日本水產學會誌

第三卷　第五號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 3, No. 5. Jan., 1935.

目　次

昭和十年一月

日本水產學會
The Japanese Society of Scientific Fisheries
TOKYO

CONTENTS

A Graphical Method of Determining Ocean Currents.

Mituyo OKADA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

The writer[1] has previously studied on the application of KNUDSEN's law to determine the steady surface current in coastal waters based on the observation of salinity, S, and soluble silicate content, P. In that case, though the direction without distinguishing sense and the relative speed of the current could be determined, no means were given for the determination of the sense and the absolute magnitude of the current. In this paper, it is studied whether or not the latter two can be determined under the assumptions :—

(1) That the current, as well as the distribution of salinity and silicate, is in a stationary state ; (2) that the vertical component of flow multiplied by the vertical gradient of S or P is negligible as compared with the horizontal components multiplied by the horizontal gradient of S or P ; (3) that the coefficient of diffusion due to turbulence is the same for S and P, and also for the temperature[2], θ; (4) that the variation of density with temperature and salinity of the sea water is, of course, negligible; and (5) that the dilution or concentration of sea water due to precipitation or evaporation at the surface, or otherwise, due to biochemical processes is also negligible.

Consider a thin surface layer, in which the x- and y-axes of rectangular coordinates are taken horizontally and the depth is denoted by z. Denote the x- and y-components of the steady current at (x, y, z) by u' and v' respectively. Then, from the assumptions given above, we get

$$u'\frac{\partial S}{\partial x}+v'\frac{\partial S}{\partial y}=k'\Delta S+k\frac{\partial^2 S}{\partial z^2},$$

and

$$u'\frac{\partial P}{\partial x}+v'\frac{\partial P}{\partial y}=k'\Delta P+k\frac{\partial^2 P}{\partial z^2},$$

where $\Delta\equiv\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial y^2}$, and the coefficients of diffusivity, k' and k, are different from[3] or equal to each other. In practice, it is generally the case that $\Delta S\ll\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}$, and $\Delta P\ll\frac{\partial^2 P}{\partial z^2}$, and it can safely be assumed that the first term on

1) OKADA, M.: Estimation of steady surface current in coastal waters based on the observation of salinity and soluble silicate content. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 3(3), 1934, 121∼124.

2) Strictly speaking, for the potential temperature.

3) For example, see WITTING, R.: Zur Bestimmung der Mischung im Meere. Soc. Sci. Fennica. Comment. Phys.-Mathem., 7 (2), 1933. 1∼30.

the right-hand side of both equations is negligible as compared with the second. Reducing the thickness of the surface layer and taking the last assumption (5) into consideration, we get, instead of the above equations, the following two :—

$$uS_x+vS_y=\frac{k}{h}S_z,$$

and

$$uP_x+vP_y=\frac{k}{h}P_z,$$

where h is the thickness of the layer, $S_x=\frac{\partial\bar{S}}{\partial x}$, $S_y=\frac{\partial\bar{S}}{\partial y}$, $S_z=\left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)_{z=h}$, $P_x=\frac{\partial\bar{P}}{\partial x}$, $P_y=\frac{\partial\bar{P}}{\partial y}$, and $P_z=\left(\frac{\partial P}{\partial z}\right)_{z=h}$, u, v, $\bar{S}$ and $\bar{P}$ being mean values of u', v', S and P respectively at the depths $z=0$ to $z=h$.

If we represent the horizontal distribution of $\bar{S}$ and $\bar{P}$ in the layer by drawing the iso-lines of them, and take the x-axis in the direction of the tangent line at an assigned point, P, to the iso-line of S passing through P, then at P, $S_x=0$. Consequently,

$$v=\frac{k}{h}\cdot\frac{S_z}{S_y},\quad\text{and}\quad u=\frac{k}{h}\cdot\frac{S_yP_z-S_zP_y}{S_yP_x}. \tag{1}$$

Similarly, when the x-axis is taken in the direction of the iso-line of P,

$$v=\frac{k}{h}\cdot\frac{P_z}{P_y},\quad\text{and}\quad u=\frac{k}{h}\cdot\frac{P_yS_z-P_zS_y}{P_yS_x}. \tag{2}$$

Thus, if the value of k is given in any other way, we can determine the direction and the absolute magnitude of the current by means of the equations (1) or (2).

Draw, in a chart, the iso-lines of both $\bar{S}$ and $\bar{P}$, grading them uniformly with a suitable units. On the other hand, evaluate S_z and P_z from the observational data and express them in terms of those units of S and P, just mentioned, and some common unit of z. It is preferable to draw the iso-lines of S_z and P_z in another chart. At the point of intersection of a S-line and a P-line on the first chart, draw the two arrows, $\mathfrak{S}$ and $\mathfrak{P}$ (Fig. 1), which start from the point at right angles to the respective iso-lines and end on the next iso-lines, having greater values of S or P. Then, reading off the values of S_z and P_z, if necessary from the second chart, construct the two vectors $S_z\mathfrak{S}$ and $P_z\mathfrak{P}$. Since $|\mathfrak{S}|$ and $|\mathfrak{P}|$ are nearly proportional to $\frac{1}{S_y}$ and $\frac{1}{P_y}$ in the first equations of (1) and (2), where the positive direction of y is taken in the same direction as $\mathfrak{S}$ or $\mathfrak{P}$, the last two vectors are proportional to v in (1) and

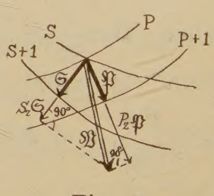


Fig. 1.

that in (2) respectively. The vector, $\mathfrak{V}$, representing the resultant horizontal current can easily be constructed graphically from the two vectors, just obtained, as in Fig. 1.

Fig. 2 shows an example, of which the data, same as what were dealt with in the previous paper, were got from the observation, made on Sept. 6 to 8, 1933, in Sagami Bay[1]. h was chosen to be 25 m, and the isolines of S and P were drawn with the mean values of them at 0 m and at 25 m, while the vertical gradients at 25 m, were calculated from the differences of values at 0 m from those at 50 m (Tab. 1). The double arrows in Fig. 2 indicate the horizontal flow estimated by the present method, while single arrows by the previous method. A satisfactory coincidence is seen between the results obtained by the two methods in respect of the direction and the relative speed of the flow, except in some region[2], as, for example, that indicated by a dotted line in Fig. 2. To estimate the order of magnitude of the speed, the value of k was determined from the averaged temperatures $\bar{\theta}$ observed at the same time and those observed after about 20

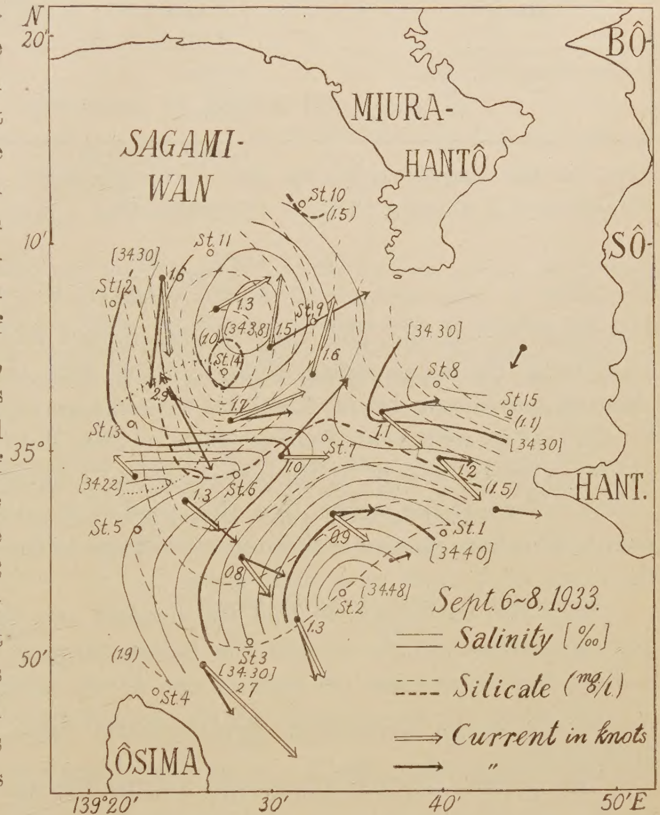


Fig. 2.

Table 1. The vertical gradients of salinity and silicate content at 25 m.

Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S_z (10^{-3}‰/m)	7.6	6.4	8.4	8.6	9.2	11.0	8.8	8.4	7.0	7.6	7.6	9.0	7.0	8.8	6.2
P_z (10^{-2}mg/l/m)	1.7	2.8	1.5	1.7	0.7	0.2	0.6	1.7	1.4	1.5	1.5	1.8	1.4	1.8	1.2

1) The data are given in Semiann. Rep. Oceanogr. Invest., (53), 1934, p. 52 and p. 278.

2) No acceptable explanation for the existence of such regions of discrepancy can be given from the present limited knowledge of observation.

Table 2. The vertical distribution of the average temperatures in the region.

Dates	6 to 7, Sept., 1933[1]	27, Sept., 1933[2]
Stations	St. 1, 2, 3, 4, 7, 8 and 9 (Fig. 1)	St. 23, 2, 3, 4, –, 21 and 17 of the Imper. Fish. Exper. Station.
Aver. temp. at 0 m	25.24° C	25.04° C
〃 〃 〃 25	19.48	24.83
〃 〃 〃 50	16.66	22.46

days in the same region by the hydrographers of the Imperial Fisheries Experimental Station, Tôkyô (Tab. 2). The equation[3],

$$\frac{\partial\bar{\theta}}{\partial t}=k\frac{\partial^2\bar{\theta}}{\partial z^2},$$

was made use of, and the value $k=50\,\mathrm{cm^2/sec}$ was obtained for 0 to 50 m. This is of the same order, though about five times as large, as what was obtained previously by M. UDA[4] in the same way for the month of September, in the wider region of Sagami Bay. With that value of k, the speed was estimated to be mostly in the range 0.8 to 2.7 knots (Fig. 2). Mr. UDA has kindly informed the writer that the speed of the surface current in the middle part of the Bay, measured with current drags in the winter of 1933–'34 was of the order of 2 knots or a little more.

Thus, we can conclude that the method can be employed, at least as the first approximation, to estimate the horizontal flow of the surface layer. The method fails where the iso-lines of two kinds ran parallel or nearly parallel to each other, or where small whirls escaped from the meshes of observational stations.

The writer's cordial thanks are due to Dr. M. TAUTI and Mr. M. UDA, for the valuable suggestions and informations given to him.

1) Semiann. Rep. Ocean. Invest., (53), 1934, p. 52.

2) Dit., p. 53.

3) From the values of the speed obtained below and from the distribution of θ observed, we know that $u\frac{\partial\theta}{\partial x}$ is of the same order as $\frac{\partial\theta}{\partial t}$, but when the average is taken in wide range, the terms, $u\frac{\partial\theta}{\partial x}$ and $v\frac{\partial\theta}{\partial y}$, become negligible.

4) UDA, M.: 相模灣潮流及水温の解析, 推算. 水産物理談話會々報, (27), 1931, p. 410.

人工孵化放流の効果に就て

三　善　清　旭

（水産講習所）

Effect of Liberation of Fry on the Catch.

Kiyohide MIYOSI

SYNOPSIS

The yearly records of the catch and the number of liberated fry were analysed statistically for chum (*Onchorhynchus keta*) in Hokkaidô, red salmon (*Oncorhynchus nerka*) in Alaska and trout (*Oncorhynchus rhodurus*) in Lake Biwa. In the cases of chum and red salmon, the coefficients of partial correlation (r_{XY_n}, x_n) were calculated, where X denotes the annual catch in a certain year, X_n that before n years and Y_n the number of yearly liberated fry before n years. In the case of trout, the index of yearly catch of liberated fish was estimated from the yearly records of the number of liberated fry and the age composition of the catch, the mortality rate being assumed. The correlation coefficient between the yearly catch and the index of yearly catch of liberated fish was calculated. And the effect of the liberation on the catch was calculated from the slope of regression line. The results obtained are as follows :—

When one hundred millions of fry are liberated yearly, the increase in size of catch is evaluated as in the next table :—

Kind of fish	Increase in size of catch in millions
Chum in Hokkaidô	0.46
Red salmon in Alaska	7.30
Trout in Lake Biwa	0.42

本研究は北海道の鮭[1] (1899〜1933), アラスカの紅鮭[2] (1906〜1932), 琵琶湖の鯇[3][4](1891〜1930) の連年の漁獲高及び稚魚放流尾數の記載を用ひて、人工孵化放流の漁獲に及ぼす影響を統計的に調べたものである。

(I) 北海道の鮭、アラスカの紅鮭に就ては、某年の漁獲高 (X) とそれから n 年前の漁獲高 (X_n) との相關係數 (r_{XX_n}) は n ケ年周期の變動の起つてゐる程度を表はすから、n 年前との間のみに明かな相關が存在するならば、n 年のものが漁獲魚の主要部分をなして居ることが推察される。放流稚魚も主として n 年魚で漁獲されるならば、稚魚放流の影響は主として n 年目に顯はれる。それ故に某年の漁獲高 (X) とそれから n 年前の稚魚放流尾數 (Y_n) との相關係數 (r_{XY_n}) は人工孵化放流の影響の程度を表はすものと考へられる。が、漁獲高の增減に伴つて其の年の稚魚放流尾數が增減することも考へ得られるから、n 年前の漁獲高が一定の場合の某年の漁獲高と n 年前の稚魚放流尾數との偏相關係數 (r_{XY_n,X_n}) は人工孵化放流の漁獲に及ぼす影響の程度を表はし、σ_c を漁獲高の標準誤差、σ_h を放流尾數の標準誤差と

1) 大島幸吉： 努力を要する鮭鱒蕃殖事業　北海の水產 (55) 昭和九年。

2) 農林省水產局： 北洋漁業關係統計　昭和八年。

3) 滋賀縣水產試驗場： 滋賀縣水產試驗場要覽　昭和七年。

4) 滋賀縣水產試驗場： 琵琶湖水產增殖事業成績報告　第一卷　大正十二年。

すると $r_{XY_n,X_n}\frac{\sigma_c}{\sigma_h}$ は放流のみによる n 年後の漁獲高の増加を表はす。同様に n 年前の稚魚放流尾數が一定の場合の某年の漁獲高と n 年前の漁獲高との偏相關係數 (r_{XX_n,Y_n}) は自然孵化の漁獲に及ぼす影響の程度を表はす。斯様に計算した結果を第 1 表に示す。

これによると、北海道の鮭は主として 4 年ものが漁獲魚の主要部分をなし、人工孵化放流の漁獲に及ぼす影響は著しくはないが、孵化放流のみによる漁獲高の増加は稚魚放流尾數1億尾につき 3, 4, 5 年後に亙つて合計約 7.7 千石で、これを尾數に引き直すと約 46 萬尾（1 石=60 尾）となる。アラスカの紅鮭は 4 年ものと 5 年ものが漁獲魚の主要部分をなし、自然孵化によるものは主として4年後に人工孵化によるものは主として5年後に漁獲されるものの様に思はれる。而して此の場合では、1 億尾の稚魚を放流すれば 4 年後に約 190 萬尾 5 年後に約 540 萬尾合計約 730 萬尾の漁獲高の増加をみる。

第 1 表

	北海道の鮭	アラスカの紅鮭
平均漁獲高	40.2 千石	24.5 百萬尾
平均放流尾數	112.3 百萬尾	121.0 百萬尾
σ_c	14.8 千石	6.1 百萬尾
σ_h	94.8 百萬尾	56.3 百萬尾
r_{XX_2}	-0.12 ± 0.12	
r_{XX_3}	0.16 ± 0.12	-0.24 ± 0.13
r_{XX_4}	0.52 ± 0.09	0.36 ± 0.13
r_{XX_5}	0.02 ± 0.12	0.27 ± 0.14
r_{XX_6}	-0.04 ± 0.13	-0.02 ± 0.15
r_{XY_3}	0.30 ± 0.11	
r_{XY_4}	0.39 ± 0.10	0.27 ± 0.14
r_{XY_5}	0.13 ± 0.12	0.54 ± 0.11
r_{XX_3,Y_3}	0.03 ± 0.12	
r_{XX_4,Y_4}	0.38 ± 0.10	0.30 ± 0.14
r_{XX_5,Y_5}	-0.07 ± 0.12	0.13 ± 0.15
r_{XY_3,X_3}	0.26 ± 0.11	
r_{XY_4,X_4}	0.09 ± 0.11	0.18 ± 0.15
r_{XY_5,X_5}	0.14 ± 0.10	0.50 ± 0.12
$r_{XY_3,X_3}\frac{\sigma_c}{\sigma_h}$	4.0千石/億尾	
$r_{XY_4,X_4}\frac{\sigma_c}{\sigma_h}$	1.5千石/億尾	1.9 百萬尾/億尾
$r_{XY_5,X_5}\frac{\sigma_c}{\sigma_h}$	2.2千石/億尾	5.4 百萬尾/億尾

(II) 琵琶湖の鯇に就ては、曩に森江信雄[5] 氏は鯇の放流魚は一年魚として其の 50%、二年魚として殘り全部が漁獲されるものとして放流尾數を一年魚、二年魚として漁獲される尾數に割り振つて放流魚による年々の漁獲尾數の指數を求めてこれと年々の漁獲高との相關を求めた。が､滋賀縣水産試験場の調査によると､鯇は放流後 3 年目(三年魚)より漁獲され、4 年目，5 年目には大部分漁獲され、孵化放流魚の三年魚として漁獲される尾數を N_3, 四年魚として漁獲される尾數を N_4, 五年魚として漁獲される尾數を N_5 とすると、1915 年以前は $N_3{:}N_4{:}N_5=10{:}40{:}50$, 1916 年以降は $N_3{:}N_4{:}N_5=20{:}37{:}43$ にして、平均體重は三年魚は 110 匁、四年魚は 188 匁、五年魚は 235 匁であると云ふ。

今此を基とし､三年魚以後の自然減耗による減少は小さいであらうから､假りに1年後の生存率を 0.8 と看做して放流尾數を $N_3:\frac{N_4}{0.8}:\frac{N_5}{(0.8)^2}$ の比に按分したものに夫々 1, 0.8, $(0.8)^2$ を掛けて、三年魚，四年魚，五年魚として漁獲される尾數の指數を求め、これに平均體重を掛けて、放流魚による年々の計算漁獲高の指數を求めた(第2表)。之れと漁獲高との相關係數 (r) は人工孵化放流の漁獲に及ぼす影響の程度を表はし、σ_c を漁獲高の標準誤差、σ_h を放流魚による計算漁獲高の指數の標準誤差、c を連年 1 億尾の稚魚を放流した場合の計算漁

5) 森江信雄： 琵琶湖魚苗放流事業の效果並にその方向。 樂水會誌、27 (3), 昭和 7 年。

第　2　表

年　次	孵化放流尾數（單位千尾）	放流魚の年別漁獲尾數の指數			放流魚による計算漁獲高の指數	漁獲高（單位百貫）
		三　年　目	四　年　目	五　年　目		
1891	254	18.4	73.6	92 0		
2	277	20.1	80.3	100.5		
3	271	19.6	78.5	98.2		
4	207	15.0	60.0	75.0		
5	92	6.7	26.7	33.4	389	168
6	72	5.2	20.9	26.1	400	190
7	37	2.7	10.7	13.4	351	92
8	11	0.8	3.2	4.0	232	98
9	27	2.0	7.8	9.8	121	109
1900	136	9.9	39.4	49.2	82	121
1	191	13.8	55.3	69.2	40	140
2	286	20.7	82.9	103.6	35	176
3	366	26.5	106.1	132.6	113	179
4	387	28.1	112.2	140.3	242	125
5	553	40.0	160.2	200.5	341	122
6	719	52.1	208.5	260.5	494	138
7	1119	81.1	324.4	405.5	567	148
8	991	71.8	287.0	359.0	688	153
9	4990	325.0	1303.0	1628.0	952	293
10	5457	395.0	1581.0	1976.0	1301	330
1	5041	365.0	1460.0	1826.0	1842	243
2	5326	386.0	1544.0	1930.0	3730	244
3	5580	404.0	1616.0	2022.0	7204	259
4	1710	124.0	496.0	619.0	7810	223
5	5923	429.0	1718.0	2148.0	7640	224
6	3414	510.0	949.0	1102.0	7711	210
7	2990	447.0	831.0	964.0	5154	152
8	156	23.3	43 4	50.3	5245	183
9	776	115.8	215.5	250.0	7327	160
20	5747	858.0	1595.0	1854.0	4178	192
1	6049	904.0	1682.0	1952.0	2474	194
2	1007	150.4	280.0	325.0	1466	163
3	2286	341.0	635.0	737.0	4582	115
4	311	46.4	86.4	100.2	7685	119
5	5054	755.0	1403 0	1631.0	5491	107
6	2745	410.0	763.0	886.0	2009	133
7	9156	1366.0	2544.0	2955.0	2724	217
8	5655	845.0	1562.4	1820.5	3326	225
9	6330	949.0	1753.6	2044.0	6766	167
30	4653	698.0	1288.0	1502.5	7788	278

獲高の指數とすると、$r\frac{\sigma_c}{\sigma_h}c$ は1億尾の稚魚を放流した場合の放流のみによる漁獲高の増加を表はす。斯様に計算した結果を第 3 表に示す。

之によると、漁獲高と放流尾數との間に多少の相關が認められ、孵化放流のみによる漁獲高の増加は稚魚放流尾數1億尾につき約 480 百貫で､これを尾數に引き直すと約 42 萬尾（平均體重＝0.198 貫）と

第　3　表　琵琶湖の鯇

平均漁獲高	178 百貫
平均放流尾數	241 萬尾
σ_c	58 百貫
放流尾數の標準誤差	267 萬尾
σ_h	2920
c	146000
r	0.29±0.10
$r\frac{\sigma_c}{\sigma_h}$	840 百貫

なる。

以上三つの場合を通じて、人工孵化放流は相當な效果を擧げてゐる。が、特にアラスカの紅鮭に於て效果の大なるは、漁撈强度の大なるのと、放流魚は稚魚のみではなく稚魚から飼育して成魚にしたものを含むためである。

終りに終始熱心なる御指導を賜つた田内森三郎博士に厚く感謝する。

標識放流試驗の結果より見たるタラバカニの移動に就て

宇　野　道　夫

（水産講習所）

Horizontal Migration of the Japanese King-Crab, *Paralithodes camtschatica* (Tilesius), off the West Coast of Kamchatka.

Michio Uno

SYNOPSIS

Horizontal migration of the Japanese king-crab was studied by digesting the record of tagging experiment performed by H. Marukawa (Journal of the Imperial Fisheries Experimental Station, Tokyo, (4), 1933). The method of treatment adopted in the present paper is as follows:—

For the tagged crabs liberated in the northern, central and southern parts of the sea off the west coast of Kamchatka, the regional percentage distribution of recaptures was calculated separately in each successive season, i. e., the season of liberation (I), the next season (II), and so on. And the migration was inferred from the difference of the distribution in a season from that in the preceeding season, as shown in Figure 1.

曩に丸川久俊氏[1]は標識放流試驗の結果からタラバガニの移動を詳論し、その水平的移動に就て"勘察加西海岸に於ける蟹は概して北方より南方へ移動するもの多く、標識放流蟹の大部分は南北移動を行ひ、再捕成績に從へば、中部に於て放流せる雌蟹の北方へ移動せるもの比較的多數なりし以外は、何れの地域に放流せるものも、南へ移動したるもの多數を占めたり"と要約した。余は本文に於て氏の記載せる標識蟹再捕の記錄を取扱つて今少し詳細に水平的移動狀態を知らうと思ふ。

取扱ひを勘察加西岸に限つたのは、他の海區に就ては放流再捕の記錄が比較的少ない爲めである。先づ勘察加西岸を便宜上北部 (56°～58°N)，中部 (54°～56°N)，南部 (52°～54°N) の 3 海區に分け、海區毎に放流數と漁期別再捕數とを表示して第 1 表を得た。

第　1　表

放流地域	放流尾數	再捕尾數	再捕率	I 放流漁期	II 翌年(1年後)漁期	III 2年後漁期	IV 3年後漁期
北部	730	94	12.9	80	10	4	0
中部	1,600	213	13.3	122	86	4	1
南部	570	36	6.3	17	18	1	0
合計	2,900	343	10.8	219	114	9	1

第 1 表で知られる通り、南部では再捕率が北•中兩部の約半分に過ぎない。このことは南

1) 丸川久俊： 水產試驗場報告　第四號　昭和八年。

部に於て放流せられた蟹の漁場外への移動を思はせる。從つて南部の海區に就て、再捕の記錄から知られる移動は北部中部兩海區に就てのそれに比してより不完全である。勘察加西岸の各海區を通じて放流の漁期に再捕される割合は $\frac{219}{2900}$ 卽約 7.5%。全漁期を通じて放流が行はれたのであるから、上の數字は平均して $\frac{1}{2}$ 漁期間に漁獲される割合と見られ、從つて1漁期間に漁獲される割合は約 15% となる。放流してから 1 年後の生殘率は、上の理由から $\frac{114}{2\times219}$ 卽約 26%、次の 1 年間については生殘率は $\frac{9}{114}$ 卽約 8%。斯様に 1 年後の生殘率が低く共上逐年低下する事實は脫皮による標識の脫落、標識による個體の損傷の大きいことを思はせる。斯く標識の方法に就て遺憾の點が考へられるから、從つて氏の再捕記錄を取扱つて知られる所も不完全をまぬかれない。夫故に茲では餘り立入つた詳論を避けて、極めて大體の移動をのみ調べることにする。北部・中部・南部の各海區に於ても放流は數ケ所に行はれ、再捕の地點も散在してゐるが、大多數の放流の行はれた範圍を以て放流海區とし、多數の再捕された 3, 4 ケ所を選んで便宜上その附近に散在せる再捕地點を代表させる。斯くして、再捕數を再捕地區別、漁期別に表示したものが第 2 表である。各漁期に於ける再捕數の地區別百分率は其漁期に於ける標識魚の分布を示し、從つて之れから或る漁期に於ける百分率を前年の漁期に於けるそれと對比することに依りて、其の間に起つた合成された移動、其時々に現在する標識蟹の幾分がその地區から離れて他のどの地區へ移つたかが差引結果として知り得られる。

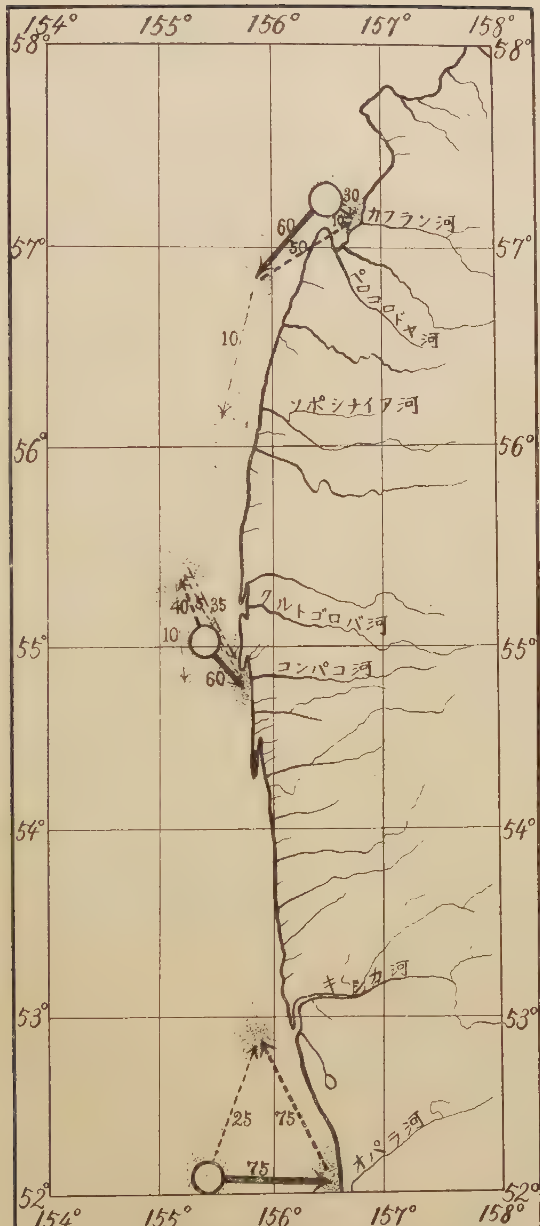
第 2 表

北部 再捕地點	I %	II %	III %
放流地點附近	24 (30)	0 (0)	0 (0)
カフラン河口附近	8 (10)	9 (90)	3 (90)
57°N, 156°E 附近	48 (60)	1 (10)	0 (0)
ソポシナイア河附近	0 (0)	0 (0	1 (10)
合計	80 (100)	10 (100)	4 (100)

中部 再捕地點	I %	II %	III %
放流地點附近	49 (40)	0 (0)	0 (0)
コンパコ河附近	73 (60	47 (55)	3 (90)
54.°8N, 155.°4E 附近	0 (0)	0 (0)	1 (10)
55.°5N, 155.°3E 附近	0 (0)	22 (25)	0 (0)
55.°3N, 154.°9E 附近	0 (0)	17 (20)	0 (0)
合計	120 (100)	86 (100)	4 (100)

南部 再捕地點	I %	II %	III %
放流地點附近	4 (25)	0 (0)	0 (0)
オパラ河附近	13 (75)	0 (0)	0 (0)
キシカ河沖合	0 (0)	18 (100)	1 (100)
合計	17 (100)	18 (100)	1 (100)

第 2 表を見るに、例へば北部海區にあつては、放流漁期に 30% が放流地區に止まり、10% はカフラン河口附近に、60% が 57°N, 156°E 附近に移つて分布したものが、次の漁期には放流地區附近に 0% カフラン河口附近に 90%, 57°N, 156°E 附近に 10% 分布する。從つて此の間に現存標識蟹の 30% が放流地區附近から 50% が 57°N, 156°E 附近から共にカフラン河口附近に移動したと分る。これが更に次の漁期にはカフラン河口附近に 90%、ソポシナイア沖合に 10% 分布する。從つて此の間に現存標識蟹の 10% が 57°N, 156°E 附近から南方ソポシナイア沖合に移動し、90% は依然カフラン河口附近に止まるものと分る。



○ 放流地區 ※ 再捕地區
— 漁期 I, ----- I-II, -·-·- II-III に於ける移動

第 1 圖

第1圖は斯様にして想定された結局の移動を圖示したものである。

これに依ると、北部カフラン河沖合に放流されたものは其漁期にカフラン河口に移るものは僅かに 10% に過ぎず過半 (60%) は南西方へ移るが、次の漁期までにはカフラン河口に殆んど全部 (90%) が集合し、南西方に 10% を殘すのみとなる、これは其後更に南下してソポシナイア河沖合に集る。中部コンパコ、クルトゴロバ兩沖合に放流されたものは、其漁期に過半 (60%) が南東方コンパコ河口に移るが、次の漁期までには過半(55%)が北西方へ移動し、これは其後再び南下して殆んど全部 (90%) がコンパコ河口へ集合する。

南部オパラ河西方洋上に放流せられたものは、其漁期に過半 (75%) はオパラ河口に移るが、次の漁期には北上して全部 (100%) がキシカ河沖合に集合する。

之を要するに北方では岸に沿つての南下とカフラン河口への集合、南部ではオパラ河口への移動と岸に沿ふての北上、中部では岸に沿ふての或は南下或は北上とコンパコ河口への集合が移動の主流である様である。

終りに本研究に多大の御指導を與へられた田内博士に深甚なる謝意を表す。

キンメダヒの色素に就て（豫報）

土屋靖彦

（東大農學部水產化學教室）

On Colour Substance in the Skin of the Fish, *Beryx splendens* Lowe. (Preliminary Report).

Yasuhiko TUTIYA

SYNOPSIS

Colour substance in the skin of fish was studied first by MÉREJKOWSKY[3] (1881) and since then several other workers, such as MACMUNN[2], KRUKENBERG[1], CUNNINGHAM[6] and LÖNNBERG[7,8] have contributed to the knowledge of the substance. It is believed that the colouring matter in the skin of fish belougs to carotinoids. The present author studied chemical property of the colour substance of *Beryx splendens* although he could not yet obtained it in crystal state.

The fish lives in the deep sea and its body is brilliant carmine red. The red integument on the body, the head and the oral cavity was taken off without scaling and chopped finely, extracted with aceton, concentrated under reduced pressure below 40°C. The reddish oily substance thus obtained was dissolved in petroleum ether and saponified by shaking with 5% methyl-alcoholic potash for 3 days at the room temperature. To the entire solution sufficient water was added and shaked well. By standing for a while, the layer of petroleum ether (I) and that of water (III) were clearly separated and between the two there appeared a small amount of precipitate (II).

(I) Petroleum ether layer: This layer was orange in colour. It was washed by water until no alkaline reaction existed and then dried over anhydrous sodium sulfate. By evaporating the solvent an orange coloured substance was obtained. Its colour reactions by acids and its absorption bands by spectroscopic examination are shown in the table and Figs. 1 and 2.

(II) Precipitate: This part was an amorphous substance having a reddish brown colour. It was insoluble in either ether, petroleum ether or carbon disulfide, but soluble in them all after acidified with acetic acid. It was also soluble in the mixture of 2 parts of methyl alcohol and 8 parts of ether. Its colour reactions are shown in the table.

(III) Aqueous alkaline layer: This part was washed with sufficient petroleum ether. It was carmine red in colour. The colour substance was not able to be extracted from the alkaline solution by either chloroform, ether or carbon disulfide. But when acidified with acetic acid, it was separated in oily state and now was easily extracted by those organic solvents, although by CO_2 no change was observed in its solubility. From these results it may be conjectured that the colour substance has carboxyl group in its molecule as in the case of bixin, crocetin and astacin. Its colour reactions by acids and its absorption bands by spectroscopic examination are shown in the table and Figs. 3 and 4.

從來魚類の表皮色素の研究は生物學的には種々の論及あるも化學的研究は尠し。

MÉREJKOWSKY 氏[3](1881) に依りて始めて魚類の赤色色素 Tetronerythrine の廣範圍に亘る存在が注意せられ、MAC MUNN 氏[2]に依り *Mullus sermuletus* に Tetronerythrine が見出されたり。次で MÉREJKOWSKY 氏[3]は *Heliastes chromis, Cyprinus auratus, Salmo*

solar, Crenilabrus rostratus 其の他 16 種の魚類の色素に就き BOGDANOW 氏の所謂 Zoonerythrine の名稱に依りて、次の如き性質を擧げたり。即ち之等の色素は水に不溶解にして、アルコール，エーテルの如き油脂溶劑に溶解し、濃鑛酸に依りて青色反應を呈し、二硫化炭素に濃紅色に溶解し、光に依りて容易に褪色すと。KRUKENBERG 氏[1]に依りて亦 Zoonerythrine が *Luvarus imperialis* の尾部、*Cyprinus auratus, C. carpio* 等に見出され且つ *Cyprinus carpio, Barbus fluviatilis, Muraena Helena* 等に Carotinoid 様の黄色色素が見出されたり。尙 KRUKENBERG 及び WAGNER の兩氏[4]は Lachs（鮭）の筋肉より KÜHN 氏の所謂 Rhodophane に屬する色素を見出したり。NEWBIGIN 女史[5]に依れば Salmon（鮭）の筋肉には赤色の Lipochrome 及び黄色の Lipochrome に非ざる色素が存在し、前者は Na, K と化合物を作れども後者は作らずと。其の後 MACMUNN 及び CUNNINGHAM の兩氏[6]は *Pleuronectidae* 其の他 *Carassius auratus* 等 21 種の魚類の色素のエーテル，クロロホルム，二硫化炭素各溶液に於ける吸收帶を檢し、クロロホルム溶液に於ては之は大體 440〜470 mμ, 470〜504 mμ なること、而して黄色，赤色 2 種の色素の存在することを指摘したるも、黄色色素は薄層なる時黄色に見え、之が厚層になりし時赤色に見得とも報告せり。最近に至りて、Einar LÖNNBERG 氏[7]は *Labrus berggylta, Gobius niger, Scomber scombrus, Gadus minutes, Solea solea* 其の他 25 種の魚類の表皮色素 Lipochrome に就き、クロロホルム溶液に於て吸收帶を檢し一般に 425, 452, 483 mμ なる Carotin (Ichthyocarotin) 及び 456, 487 mμ なる Xanthophyll 或は、之に類似の色素の 2 種を見出したるも、*Anguilla anguilla* 及び *Raja clavata* は 457, 492 mμ にして、Fucoxanthin 類似のものなりとしたり。次で同氏[8]は Hagfish (*Myxine-glutinosa*) の肝臓及び卵の色素に就きて吸收帶を檢し、457, 490 mμ にして、短波長 (425 mμ) の吸收が見出されざる色素なるを知りて、斯くの如く短波長の吸收を有するものと、有せざるものとの Modification の生ずる所以に就きて、食物及び消化作用の差に因るならんと推論せり。

以上の如く魚類の色素は Carotinoid なるも未だ結晶として純粹に得られず。玆に於て余は之等色素を結晶とし取出し、其の性質及び構造を確めんとして、この實驗を始めたり。未だ結晶製法に成功せざるも今日迄の結果を玆に報告す。

實　　驗

市販の新鮮なるキンメダヒ (*Beryx splendens* Lowe) の體より、赤色の表皮を鱗の脫落せざる樣に剝ぎ取り、且つ鰭及び頭部，口腔部の赤色部分も剝ぎ取り、皮下脂肪其の他の夾雜物を出來る丈除きたる後細片し、之等をアセトンにて抽出す。アセトン抽出液は橙赤色なり。表皮の赤色色素は水にては抽出不能にして、エーテル，アルコールにては抽出遲し。次にアセトン抽出液を濾紙にて濾過し 40° 以下の低溫にて減壓下に濃縮し(以下常に 40°C 以下の溫度にて減壓下に濃縮す)、橙赤色油狀の物質を得たり。其の收量は體重に對し約 0.35 % なり（一例 18 尾體重 22.5 kg より 77 gr)。

此の油狀物質は窒素を含まず、エーテル，石油エーテル，クロロホルム，二硫化炭素，ピリヂン，ベンヂン，ベンゼン，四鹽化炭素の如き油脂溶劑に溶解するも、エチルアルコール，メチルアルコールには稍ゝ溶解し難く、又冷無水醋酸に不溶解にして、熱無水醋酸に溶解す。

之等溶劑に溶解したる溶液の色は總て異る。油狀物質のエーテル溶液或はクロロホルム溶液は濃硫酸に依りて青色、濃硝酸に依りて綠色を呈し直ちに褪色し、濃鹽酸に依りては殆ど呈色せず。此の油狀物質をエーテルに溶解し芒硝にて脫水し、更にリグロインに溶解し、不溶解物質を除去したる後濃縮するも結晶とならず。又其の濃厚なるベンゼン溶液に無水エチルアルコールを加ふるも全く沈澱を生ぜず。更に油狀物質を少量の石油エーテル（沸點 60°C 以下、以下常に同じ）に溶解し、二硫化炭素を等量加へ 3 倍量のメチルアルコールを加へたる後一晝夜放置するも何等の變化も認められず。

次に油狀物質の石油エーテル溶液に 5% メチルアルコール加里を加へ時々振盪し宛ら室溫に於て 3 日間暗處に放置し、鹼化したる後石油エーテル層，アルカリ層，及び其の中間層の 3 部に分つ。石油エーテル層は鹼化前より赤色味を失ひ橙色に、アルカリ層は濃紅色となり其の 2 層の中間に帶赤紫褐色の物質少量析出したり。

(I) **石油エーテル層** 鹼化混液に水を充分加へたる後、石油エーテル層を分ち、アルカリ溶液は更に 3 回石油エーテルにて振盪抽出したる後石油エーテルを合し、アルカリ反應を呈しなくなる迄水洗し芒硝にて脫水し濃縮し、赤味を帶びたる橙赤色油狀の物質「油狀物質 I」を得たり。此の油狀物質を少量の石油エーテルに溶解し、之に無水エチルアルコールを加へ放置するも色素は晶出せず。又此の物質のアルコール溶液よりステロールをディギトニンにて除去したる後濃縮するも色素は結晶せず。

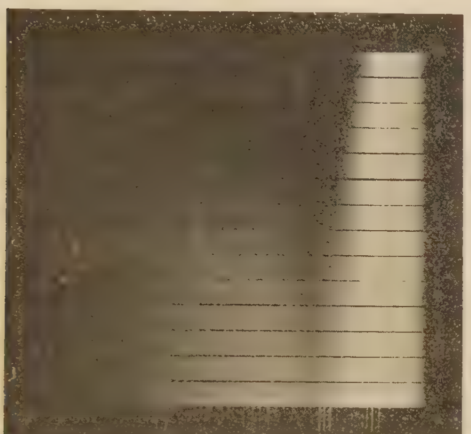
(II) **中間析出物** 石油エーテル層とアルカリ層との中間に析出したる少量の赤紫褐色フイルム狀の物質「フイルム狀物質 II」はクロロホルムに少しく溶解し、メチルアルコール，エーテル混液 (2:8) には容易に溶解す。尙エーテル，石油エーテルには不溶解なるも、之を醋酸にて酸性となしたる後は溶解す。此の物質のメチルアルコール，エーテル混液を徐ゝに蒸發せしめたるも色素は結晶せず。又フイルム狀物質を醋酸酸性となしエーテルに溶解し之を充分に水洗し芒硝にて脫水し濃縮するも色素は晶出せず。

(III) **アルカリ層** 前記石油エーテル層を分ちし殘部のアルカリ層は石油エーテルにて 3 回洗滌す。此のアルカリ層は濃紅色を呈し、上述の油脂溶劑に溶解せず。之を醋酸酸性となす時は油狀に浮上し、エーテル其の他の溶劑に溶解するも石油エーテルには溶解し難し。然るにアルカリ溶液に炭酸瓦斯を通ずるも色素は油狀に分離する事なく依然水に溶存す。之に依り本色素は Bixin 及び Cr ocetin[9] 又は Astacin[10] の如く Carboxyl 基を有するものと思考さる。尙アルカリ層に食鹽を加ふれば脂肪酸と共に色素も析出し、更にアルカリ層を醋酸にて中和し、醋酸鉛を加ふれば脂肪酸鉛と共に色素も沈澱す。この際鹽化カルシウム，鹽化バリウム，鹽化カドミウム溶液を加ふるも同樣なり。

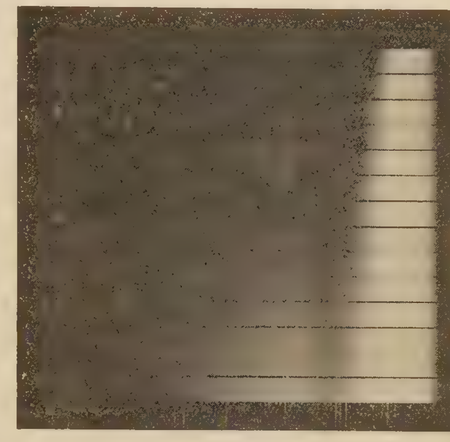
次に石油エーテルにて洗滌したるアルカリ層を蒸發し、メチルアルコールを驅逐し醋酸酸性となしエーテルに溶解し、エーテル溶液を酸性反應を呈しなくなる迄水洗し芒硝にて脫水して油狀物質「油狀物質 III」を得たり。此油狀物質の石油エーテル溶液に無水アルコール並びにメチルアルコールを加へ放置するも色素は結晶せずして速に褪色す。又油狀物質を無水醋酸に溶解し、眞空乾燥器內に放置したるも同樣に褪色し結晶せず。油狀物質のエーテル溶液に骨炭を加ふれば色素は之に吸著するを以て、色素を吸著したる骨炭をエーテルにて充分洗滌したる後クロロホルムにて低溫浸出し、浸出液を濃縮したれども依然赤色油狀にして

色素は結晶とならず。尚此の色素はベンヂン溶液に於て沈降性炭酸カルシウムに吸着せず。

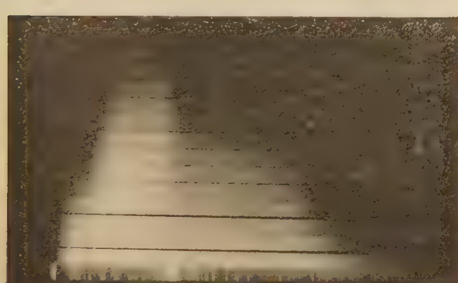
尚油狀物質 I 及び III 並びにフイルム狀物質 II のクロロホルム溶液又はエーテル溶液に於ける酸に依る呈色反應及び吸收帶を檢し、第 1·2(油狀物質 I)·3·4(油狀物質 III) 圖及び次表に示すが如き結果を得たり。



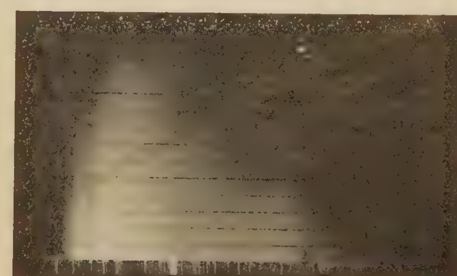
第 1 圖 Visible part, Cu-arc.



第 3 圖 Visible part, Cu-arc.



第 2 圖 Ultra part, Cu-arc.



第 4 圖 Ultra part, Cu-arc.

	濃酸に依る呈色							吸收部の位置	
	濃硫酸	濃硝酸	濃鹽酸	85%蟻酸	85%蟻酸 + 濃鹽酸	無水醋酸 + 濃硫酸	三鹽化醋酸	可視部 (mμ)	紫外部 (mμ)
油狀物質 I.	綠色 ↓ 青色 ↓ 赤褐色	青綠色 直ちに 褪色す。	反應なし	煮沸後も 反應なし	反應なし	青綠色	青色 ↓ 赤褐色	550, 530—460,	319, 302, 288—270, 252—,
フイルム狀物質 II.	青色 ↓ 赤褐色		反應なし	煮沸後も 反應なし	反應なし		反應なし		
油狀物質 III.	青色 ↓ 暗褐色	綠色忽ち 褪色し (I) より 抵抗力なし。		煮沸後も 反應なし	反應なし	オリーブ 色	青色 ↓ オリーブ色	560, 530—485, 440—,	319, 302, 288—270, 252—,

備考　キンメダヒの腹部を切開し其の食物を檢したるに、發光體を有する種々の深海性魚族(例へばハダカイワシの如き) の他に紅赤色のサクラエビ類數多有りたり。

但し可視部の吸收帶はクロロホルム溶液に於て、紫外部はエーテル溶液に於て測定せり。

摘 要

1. キンメダヒの表皮色素を抽出し、無窒物なる事を確め、各種溶劑に依る溶解度及び濃鑛酸に依る呈色反應を見たり。
2. 色素を石油エーテルに溶解し、メチルアルコールアルカリ溶液にて室溫鹼化し、色素を石油エーテル層，アルカリ層及び其の中間析出物の 3 群に分ち、夫々の呈色反應及びSpectroscope に依る吸收帶を檢したるに何れも性質を異にし、特に
   a) 中間析出色素は濃硫酸に依る反應のみ呈色し、他の酸に依りては呈色反應なし。
   b) 石油エーテル層及びアルカリ層の色素は三鹽化醋酸に依る呈色反應に著しき差異あり。又吸收帶も紫外部は兩者同じなるも可視部に於ては、前者は 550，530–460 mμ なるに反し後者は 560，530–485，440– mμ なり。
3. 鹼化に依りてアルカリ層に移行せし紅赤色色素は炭酸瓦斯に依りては游離せられざるも、醋酸に依りて游離せらるるに依り Carboxyl 基を有するものの如し。

擱筆するに當り實驗上種々の御便宜を頂きし當教室の諸氏に深謝し、尙 Spectroscope 撮影に際し御教示を頂きし理化學研究所の加藤せち博士に深謝す。

文 献

(1) PALMER; Carotinoids & Related Pigments., 1922, 146.
(2) MACMUNN; Proc. Roy. Soc. London, **35**, 1883, 370～403.
(3) MÉREJKOWSKY; Bull. Soc. Zool. de France, **8**, 1883, 81～97.
(4) KRUKENBERG u. WAGNER; Z. Biologie, **21**, 1885, 25～40.
(5) PALMER; Carotinoids & Related Pigments, 1922, 148.
(6) MACMUNN and CUNNINGHAM; Trans. Roy. Soc. London B, **184** II, 1893, 765～812.
(7) LÖNNBERG; Arkiv för Zoologi, **23** A (16), 1931; **25** A (2), 1933.
(8) ,, ,, ,, , **26** A (3), 1933.
(9) KUHN, WINTERSTEIN u. KARLOVITZ; Helv. chim. acta, **12**, 1928, 67～71.
(10) KUHN, LEDERER u. DEUTSCH; Z. physiol. Chem., **220**, 1933, 229～234.

餌料蛋白の化學的研究

第四報　鰻の消化酵素による消化度の比較

富　山　哲　夫

（水産講習所）

Chemical Studies of the Proteins of Feeding-stuffs.
IV. The Comparison of Digestibility by the Proteolytic Enzyme Contained in Eel's Viscera.

Tetuo TOMIYAMA

SYNOPSIS

The digestibility of the proteins of feeding-stuffs, which were dealt with in the preceeding report[1], by the proteolytic enzyme contained in viscera of eel (*Anguilla japonica*) has been determined by measuring the amino nitrogen and the soluble nitrogen yielded during the digestion. The enzyme was prepared as follows: the internal organs, including stomach, intestine, liver, free from connective tissues, were dehydrated by acetone; the dried material thus obtained was extracted overnight with ten volumes of an equal mixture of M/5 phosphate (pH 7.3) and glycerine and then centrifuged. The digestion was carried out at 37°C and pH 7.3 since this condition was determined by OYA's experiment as the optimum for the protease of eel's spleen. The enzyme reaction was stopped by adding a concentrated trichloracetic acid solution sufficient to give a final concentration of 3 per cent.

No difference in the yield of amino nitrogen during the digestion was observed among the three proteins as is shown in Table 1. However, judging from the increased amount of nitrogen soluble in 3 per cent trichloracetic acid, the protein of soy bean was digested more easily than the other proteins, i. e. the protein of silk-worm pupa and of sardine (Table 2). In Table 1 and Table 2 the first column shows the digestion period in hours; the second presents the experiments on the protein of sardine, the third on the protein of silk-worm pupa, and the fourth on the protein of soy bean respectively.

主要の餌料たる鰮，蠶蛹及び大豆の蛋白質を Kahlbaum トリプシンにて消化したる際のアミノ酸及びアンモニアの分離速度に就て曩に第三報[2]に於て報告した。

著者は更に之等餌料蛋白を鰻の蛋白消化酵素により分解し、生成するアミノ酸及び可溶窒素を測定し、其等の消化度の難易に就て研究せるを以て玆に報告する。

消化酵素の調製　膽嚢及び結締組織を除いた鰻の消化管の全部をアセトンにて脱水し、次に石油エーテルにて脱脂し、粉末となす。次に之を 10 倍量の $\frac{M}{5}$ 燐酸鹽 (pH 7.3) とグリセリンとの等量混合液を以て室溫に 1 晝夜浸出し然る後遠心分離し、得たる上澄液を實驗に使用した。

基質　前報告と同一の 3 種餌料蛋白を實驗に供した。

1) TOMIYAMA, T.; Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **2** (5), 1934, p. 258.
2) 富山・重松： 日本水產學會誌 **3** (3), 昭和 9 年、134〜138.

反應及び反應條件 大谷氏等[1]によると鰻の膵臓に含有さるゝ蛋白消化酵素の最適條件は37°C, 中性近くとされて居る故次の如き反應系を 37°C に保ち消化實驗を行つた。

$\frac{M}{5}$ 燐酸鹽 pH 7.3　20 c.c　　酵素溶液　5 c.c.
供試蛋白　1 gr.　　トルオール　0.1 c.c.

一定時間の後三鹽素醋酸の濃厚液の一定量を加へその濃度を 3% ならしめ、反應を止めると同時に除蛋白し、その濾液に付てアミノ態窒素及び全窒素を測定した。尚 Protein control 及び Enzyme control をも同樣に處理し、主實驗の値より之等を控除して消化量を求めた。

實驗結果

第 1 表

濾液 4 c.c. 中のアミノ窒素 (c.c.)

供試蛋白 / 消化時間	鰮 (A)	蠶蛹 (B)	大豆 (C)
8	0.11	0.12	0.12
24	0.15	0.15	0.18
62	0.30	0.33	0.32
135	0.52	0.52	0.56
215	0.68	0.70	0.63

第 2 表

濾液 6 c.c. 中の全窒素 $\left(\text{c.c.} \frac{N}{45} \text{NaOH}\right)$

供試蛋白 / 消化時間	鰮 (A)	蠶蛹 (B)	大豆 (C)
8	0.30	0.80	1.10
24	0.80	2.10	2.20
62	2.10	4.30	8.20
95	3.38	5.73	8.80
135	5.80	7.75	10.75
215	10.70	11.40	15.55

第 1 表の結果によると、鰻の蛋白消化酵素の作用により生成するアミノ酸の量に於ては上記 3 種の餌料蛋白に就ては殆ど差異は認められない。之に反して 3% 三鹽素醋酸可溶窒素に於ては、第 2 表の結果に見る如く蛋白の種類により明らかに差を認められる。卽大豆蛋白が他のものに比し最も容易に可溶ペプチッドに分解され、蛹，次に鰮の順に分解され難い。

總括 (1) 鰻の蛋白消化酵素の内 pH 7.3 にて作用する酵素により鰮，蠶蛹及び大豆の蛋白質を水解し、アミノ酸の生成量及び可溶ペプチッド態窒素を測定し、その消化性の難易を比較した。

(2) アミノ酸の生成量に於ては 3 種餌料蛋白に於て殆ど差異は認められない。之に反し 3% 三鹽素醋酸可溶ペプチッドの生成量は大豆蛋白に於て最も多く、蛹，次に鰮の順に消化性減少する。

終りに臨み御助言と御校閲とを賜つた恩師奥田讓教授に深謝の意を表す。

昭和九年八月十日

1) 大谷·川上·鈴木；水産講習所試驗報告 第三卷 第五册 昭和二年。

餌料生物の化學的研究

I 無機成分と蛋白消化率

山 村 彌 六 郎

(水 産 講 習 所)

Chemical Study of Food-Organisms for Fish.

I. Inorganic Constituents and Protein Digestibility.

Yarokurô YAMAMURA

SYNOPSIS

The analysis of marine plankton have been worked out by BRANDT (1898), BRANDT and RABEN (1919–22), MEYER (1914), MOBERG (1926) and WIMPENY (1929) for its protein, fat, ash, carbohydrate or chitin contents. The seasonal variation of fat and protein contents of *Calanus* in Clyde Sea-Area was recently studied by ORR (1934), MARSHALL, NICHOLLS and ORR (1934). On the other hand, KNAUTHE (1901), NAKAI (1921) and BIRGE & JUDAY (1922) have given analytical data of fresh water plankton and benthos. The inorganic constituents and protein digestiblity of Crustacea, Mollusca, Worms, and other organisms as fish foods have never been studied. The present paper deals with the chemical composition of them with special reference to their inorganic constituents, namely, calcium, magnesium, phosphorus, iron, copper, sulphur, and iodine contents, chitin, and the protein digestibility. Thirteen kinds of organisms were analysed by using ordinary methods for total nitrogen, protein nitrogen, crude fat and crude ash content. R. PINCUSSEN's micro-method (1928) was employed for determining the amounts of inorganic constituents. Chitin was measured by using the method of BUXTON (1932). The kinds and analytical data are given in Tab. 1.

Comparative study of protein digestibility was made by using pepsin and eel protease which was extracted from stomachal membrane of *Anguilla japonica* (optimum temp. 37° C, opt. pH 3.2).

For the digestibility the soluble nitrogen liberated during digestion at 37°C was taken as a measure. The pH value of digestive mixtures were held at 2.0 for pepsin and at 3.0 for the eel ferment using citrate buffer solution.

The protein digestibility (D) was calculated by the following formula: $D=\frac{S_1-S_0}{N}\times 100$, where S_0 and S_1 are amounts of soluble nitrogen at outset and 24 hours afterwards respectively, and N denotes the total nitrogen of the samples. The results of the experiment are given in Table 2 and 3, and shown in Fig. 1. It will be seen from Fig. 1 that similar digestibility is obtained either by pepsin or by eel ferment. It is also to be seen in the same figure that chitin content of the material is reversely correlated with the protein digestibility.

魚類の食餌となるプランクトン及び底棲生物の營養學的研究は甚だ重要にして、既に BRANDT (1898), BRANDT 及 RABEN (1919–22), MEYER (1914), MOBERG (1926) 及び WIMPENY (1929) の諸氏は海洋性プランクトンの蛋白, 灰分, 脂肪, 炭水化物及びキチン質の分析を行ひ、又最近 ORR (1934), MARSHALL, NICHOLLS 及 ORR (1934) 氏等は *Calanus* の蛋白及脂肪の季節的變化を詳細に研究し、KNAUTHE (1901), 中井 (1921), BIRGE 及 JUDAY (1922) 氏

等は淡水性プランクトンに就て化學的研究を行つてゐるが、無機成分及び消化率の研究は未だ殆んど見當らない。無機成分は體骨格の構成上、又生物體内に於ける代謝機能の調節上重要なる役割を演ずるものにして、消化率は攝取せられたる食餌の保有する全エネルギーの幾何が其動物に對して有効に使用せらるゝかを示すものなれば、之が研究の必要なるは言を俟たず。著者は主として淡水産甲殼類，軟體類，昆蟲類，環蟲類及び其他養魚餌料として廣く使用せらるゝ蠶蛹，蠶幼蟲，牛の肝臟及フィシュミール(タラ)等に就てその一般組成特に無機成分(比較的多量に含有せらるゝもの)キチン含有量並に蛋白消化率に就て研究した。玆にその結果を報告する。

化學成分の分析

材料 ガンマルス (*Gammarus* sp.), シホムシ (*Idotea* sp.), ゴカイ (*Nereis japonica* Izuka), アミ (*Neomysis* sp.), タニシ (*Viviparus japonica* (Martens)), キロノマス (*Chironomus* sp.), イトミヽズ (*Limnodrilus* sp.), サナギ (*Bombyx mori Linnaeus* (Pupae)), カヒコ (*Bombyx mori* L.), タラ (*Gadus macrocephalus* Tilesius), 牛の肝臟 (*Bos taurus* (Liver)), アヲサ (*Ulva* sp.) 及び綠藻の一種 *Stigeoclonium* sp. の 13 種類である。

方法 材料を 100°C に於て乾燥後磨潰し通常法により水分, 全窒素, 蛋白窒素, 粗脂肪, 粗灰分を定量し、R. Pincussen 氏の微量法を用ひて無機物を定量した。卽ち材料 500 mg を硝酸及び過酸化水素 (30 %) にて灰化したる後少量の鹽酸に溶解し且つ 100 c.c. に滿し (0,5 % 溶液を得る) 此中の一定量を用ひて Ca, Mg, P, Fe, S, を定量し、Spacu-Dick 氏法によつて Cu を、Treadwell 氏の改良法により I を又 Buxton 氏の方法に從つてキチンを定量した。

分析結果 分析結果は第 1 表に示すが如し。第 1 表によりて見れば概して脊椎動物は全窒素量及び蛋白窒素量に於て節足動物，軟體動物，環形動物及び藻類に優り藻類は最も劣る。粗灰分は概して節足動物及びアヲサに多い。粗脂肪はサナギ及び絲ミヽズに多く藻類に少い。カルシウムに富めるはタラ，アミ，ガンマルス，シホムシ，タニシにして、マグネシウムはサナギ，ガンマルス，シホムシ，及び藻類に多量に含有せらる。燐の含有量はアヲサに著しく少き外は略相似てゐる。鐵は甲殼類及び藻類に多量に存在する。硫黃はアヲサに稍多く、シホムシ及びガンマルスに比較的少ない。銅は分析材料少なかりし爲め大部分は檢出せられなかつたが、シホムシには殊に多量に，キロノマスにも少量存在することを見た。沃度は本實驗の範圍では悉く存在を認めることが出來なかつた。キチンはガンマルス，シホムシ及びアミに著しく多く存在することが知れる。

蛋白消化率

各種餌料の蛋白消化率に關しては中井氏(1921)の人工消化液を用ひたる研究あるも、玆にはペプシン及び鰻胃消化酵素による各種餌料の比較消化率に就きて記載する。

資料はエーテルにて脫脂したる後 100°C にて乾燥し 0.2 mm の篩を通して均一の粉末となしたるものを用ひ、ペプシンはメルク製のものを 0.1 nHCl に溶解し、鰻胃蛋白酵素 (最適溫度 36〜38° C, 最適 pH 3.2 —之に就いては別に報告する—)は胃の粘膜を擦取しアセト

第 1 表

飼料生物化學成分表（乾物 100 分中）

品 種	水分 Water %	全窒素 Total-N %	蛋白窒素 Protein-N %	粗脂肪 Crude Fat %	粗灰分 Crude Ash %	Ca mg. % (50mg)	Mg mg. % (50mg)	P mg. % (5 mg)	Fe mg. % (50mg)	S mg. % (5 mg)	Cu mg. % (50mg)	I mg. % (2 g.)	キチン質 chitin %
牛 肝 *Bos* (liver)	75.00	13.60	12.58	2.58	3.86	104	1700	230	41	577	—	—	
タ ラ *Gadus*	(4.65)	11.98	9.75	2.31	14.65	7920	342	612	24	675	—	—	
サ ナ ギ *Bombyx* (pupae)	(2.78)	9.80	7.40	30.28	4.84	728	3570	220	5	828	—	—	10.45
カ ヒ コ *Bombyx*(worm)		10.81		10.73	9.58								11.90
ア ミ *Neomysis*	(4.90)	8.00		6.61	21.80	5480	820	456	110	1040	—	—	21.20
ガンマルス *Gammarus*	(4.00)	7.95	3.65	5.29	26.70	13380	2240	373	185	316	—	—	42.00
シ ホ ム シ *Idotea*	(2.90)	6.04	3.20	7.88	30.75	15560	2650	243	134	882*	1470	—	35.80
キロノマス *Chironomus*	83.90	9.11	7.85	13.62	7.08	104	1130	250	54	970	+	—	8.16
タ ニ シ *Viviparus* (without shell)	(5.15)	7.72	7.00	2.23	15.82	11200	648	215	98	1000	—	—	
イトミヽズ *Limnodrils*	81.10	7.30	4.00	23.22	7.65	504	158	345	43	692	—	—	3.60
ゴ カ イ *Nereis*	85.00	8.10	6.41	12.61	3.67	2428	1000	408	19	550	—	—	4.70
ア ヲ サ *Ulva*	(1.18)	1.68	1.12	1.02	28.55	992	3710	25	146	2280	—	—	
綠 藻 *Stigeoclonium*	(5.42)	7.40	4.29	1.84	3.78	360	2070	626	92	714	—	—	

無機物欄 (50mg), (5mg) は檢體使用量

水 分 欄 (　　) は最初乾物として齎らされしもの

* 　檢體使用量他の 10 倍なりしものを示す

ン及エーテルにて精製し乾燥粉末とせるものを水にて浸出して用ひた。

1. ペプシンによる消化率 0.5% 餌料懸濁液 (10 c.c.) ＋枸櫞酸鹽緩衝液 (10 c.c.) ＋0.2% ペプシン液 (5 c.c.)＋クロロフォルム (1 c.c.) の如き混液 (pH 2) を作り 37°C の定溫器に放置し、夫々卽時及び 24 時間後の 2 回 10 c.c. づゝ先の折れたピペットで取出し直ちに 20%

第 2 表 ペプシンによる消化率

種類	全窒素 (N)	可溶性窒素卽時 (S_0)	可溶性窒素 24h (S_1)	消化サレタ窒素 (S_1-S_0)	消化率 (D)
イトミヽズ *Limnodrils*	0.812 mg	1.470 mg	1.680 mg	0.210 mg	25.8 %
ガンマルス *Gammarus*	0.840	1.080	1.224	0.144	17.2
タニシ *Viviparus*	1.000	0.474	0.770	0.296	29.6
キロノマス *Chironomus*	1.190	0.596	0.910	0.314	26.4
タラ *G. macrocephalus*	1.500	0.456	0.910	0.454	30.2
牛肝 *B. taurus (liver)*	1.641	0.474	1.052	0.578	35.0
ゴカイ *Nereis*	1.100	1.084	1.330	0.246	22.4
サナギ *Bombyx (pupae)*	1.380	0.630	0.840	0.210	15.2
シホムシ *Idotea*	0.604	0.526	0.664	0.138	22.8
カヒコ *Bombyx (worm)*	1.081	1.104	1.300	0.169	18.1

第 3 表 鰻胃酵素ニヨル消化率

種類	全窒素 (N)	可溶性窒素卽時 (S_0)	可溶性窒素 24h (S_1)	消化された窒素 (S_1-S_0)	消化率 (D)
イトミヽズ *Limnodrils*	0.812 mg	1.330 mg	1.700 mg	0.370 mg	45.5 %
ガンマルス *Gammarus*	0.840	1.190	1.244	0.054	6.4
タニシ *Viviparus*	1.000	0.420	1.082	0.662	66.2
キロノマス *Chironomus*	1.190	0.420	0.946	0.526	44.1
タラ *G. macrocephalus*	1.500	0.280	0.980	0.700	46.6
牛肝 *B. taurus (liver)*	1.461	0.384	1.190	0.806	49.0
ゴカイ *Nereis*	1.100	1.016	1.330	0.314	28.5
サナギ *Bombyx (pupae)*	1.380	0.700	1.158	0.458	33.1
シホムシ *Idotea*	0.604	0.384	0.630	0.246	40.7
カヒコ *Bombyx (worm)*	1.081	0.932	1.164	0.232	21.4

三鹽化醋酸液を加へて蛋白質を沈澱せしめ之を濾過して可溶性窒素を定量した。消化率は次式によりて計算する：

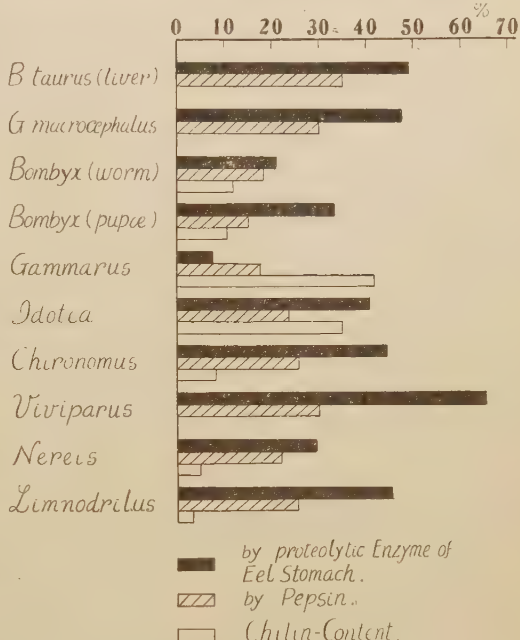
$$消化率\ (D)=\frac{S_1-S_2}{N}\times 100$$

但し、S_0, S_1 は夫々卽時及び 24 時間後の可溶性窒素、N は餌料蛋白窒素を表はす。此結果は第 2 表に示すが如し。

2. 鰻胃蛋白酵素による消化率 0.5% 餌料懸濁液 (10 c.c.) + 枸櫞酸鹽綏衝液 (10 c.c.) + 0.2 %酵素液 (5 c.c.) + クロロフォルム (1 c.c.) の如き混液 (pH 3) を作り 37°C の定温器に放置しペプシンの場合と全く同樣にして蛋白消化率を測定して第 3 表の如き結果を得た。又第 2 表及第 3 表の値を圖示すれば第 1 圖の如し。

第 1 圖によつて明かなる如く鰻胃蛋白酵素の各種餌料蛋白に對する消化率の關係は、ペプシンの各種餌料に對する消化率の關係に略相似である。又同圖に示せる如くキチン量と蛋白消化率との間には、シホムシの場合を除外すれば、逆の相關關係があるやうに思はれるのである。

本研究を爲すに當つて終始御指導を賜りし大谷武夫教授、並に分析材料を提供されし白石友義、茂木喜一郎兩氏に深謝する。



第 1 圖

摘　　要

1. 魚類の餌料生物卽ち甲殼類，軟體類，昆蟲類，環蟲類及び藻類，其他、養魚餌料に用ひらるゝサナギ，カヒコ，フィツシュミール（タラ）及び牛の肝臟の一般化學組成，無機物及びキチンの分布に就て記述した。

2. ペプシン及び鰻胃蛋白酵素を用ひて各餌料蛋白の消化率を研究した。

3. 各種餌料に對するペプシン及び鰻胃酵素の蛋白消化率は略相似である。餌料蛋白の消化率とキチン量との間には逆の相關があるらしく見える。

文　　献

Brandt, K. 1898. Wiss. Meeresunters. **3**, Abt. Kiel, 43～90.

Brandt, K. u. Raben, E. 1919～1922. Wiss. Meeresunters., N.F., **19**, Abt. Kiel, 175～210.

Meyer, J. A. 1914. Wiss. Meeresunters., N.F., **16**, Abt. Kiel, 231～283.

Moberg, E. G. 1926. Third Pan-Pacific Science Congress, Tokyo, 233～236.

Wimpeny, R. S. 1929. Ministry of Agriculture and Fisheries, Fish. Invest., Ser. II. **2**, 1～23.

ORR, A. P. 1934. J. Mar. Biol. Assoc., New Series **19**, 613~627.

MARSHALL, S. M., Nicholls, A. G. and ORR, A. P. 1934; Ibid. **19**, 793~819.

KNAUTHE, K. 1901. Die Karpfenzucht. (Neudamm).

中井信隆 1921. 水産研究誌 **16**.

BIRGE, E. A., and JUDAY. C. 1922. Bull. Wisconsin. Geol. and Nat. Hist. Sur., Scientific series **13**.

R. PINCUSSEN. 1928. Mikromethodik, (Leipzig).

SPACU, G. and DICK, J. 1932. KLEIN, Handbuch der Pflanzenanalyse, Bd. II. 64.

TREADWELL, F.P. 1927. Lehrbuch der Analyt. Chem. II. 560.

BUXTON, P. A. 1932. Biochem. J., **26**, 829~832.

冷藏中に於ける魚體脂質の化學的變化

小　野　豐　樹

（東大農學部水產化學教室）

Chemical Changes of Fish Body-fats in Cold Storage.

Toyoki Ono

SYNOPSIS

The disintegration of fish fat in cold storage has hitherto been considered as a chemical change due to oxidation, but the iodine values of the ether-extracts from fish remain almost constant during the storage, whereas their acid values develop rapidly. This fact means that the fatty substances in cold storage must be hydrolysed by means of the fat-hydrolysing enzyme, "lipase".

The observations on this subject have been considerably made, but no one has proved this enzyme action. Thus, I have researched whether the chemical changes of fat is caused by oxidation or by lipase, and at the same time I made observations on the lipase action at lower temperature.

The mackerels and sardines employed for sample were stored at −13°C, and after a certain period were extracted with alcohol and ether; and then the characteristics of the extracted substances were determined. The lipase action was observed with the fat-hydrolysing glycerin-extracts from the intestine and stomach of mackerel.

The results obtained from the above experiments are summarised as follows:—

1. The characteristics of the fish body-fats in cold storage have the following variations. The acid value develops rapidly, but the iodine value shows no variation. The refractive index decreases, and the specific gravity is variable, a feature which seems to result from the hydrolysis of fat rather than from the oxidation.

2. Phosphatides (lecithin) may be also hydrolysed by means of a lipolytic enzyme as is the case with neutral fat, since the decreasing curves of the phosphor contents in the ether-extracts are indicative of the action of enzyme. It was not, however, decided whether the hydrolysing enzyme was lecithase or lipase.

3. With regard to the contents of the free fatty acids in the ether-extracts, and the contents of the liquid acids and the solid acids in the free fatty acids, it was decided that the former two acids increase and the latter decrease; and this decrease and increase draw the curves on the lipolytic action. Therefore, at lower temperature lipase acts mainly on the unsaturated glycerides.

4. The hydrolysis of neutral ft ias not caused by the action of organisms (moulds, bacteria, etc.), but by the fat-decomposing enzyme, "lipase". The glycerin-extracts from the entrails of mackerels even at −13°C still have a strong decomposing power over fat, those from their intestines being much stronger. The limit of temperature so low as to destroy the lipase action was not yet determined.

5. The brine and the air freezing of fish have not brought any differences on the chemical changes of fat, neither the glazing nor unglazing of ice on fish making any difference whatever.

魚體の冷凍及び冷藏時に於ける肉質の變化に就ては、物理的並に化學的の2方面から考究されてゐるが、魚肉が普通の方法で長期冷藏せられる場合は固有色彩の褪色或は油燒け等の

現象を見るものであつて、之は蛋白色素或は魚體脂質の化學的變化に基くものとされてゐる。油焼けは魚體を被氷 (glazing) することによつて大部之を防ぐことが出來るが、かかる處置を施しても尙且魚體脂質が著しく變化することが認められる。

從來魚體脂質の冷藏中に於ける化學的變化に就ては、CLARK 及び ALMY 兩氏[1], 深山氏[2], ネザーランド冷凍協會[3], LEA 氏[4]等の研究があるが、此等の報告を綜合すると冷藏中の脂質の變化は酸化による場合と或種の加水分解とに基因することになる。而して此加水分解は酵素作用に依ると想像されてゐるが未だ之を確證したものがない。

著者等は此變化が單なる酸化に依るものか、或は酵素的作用に基くものかを檢し、更に油脂分解酵素が −10°C 以下の低溫に於てよく活性を示すものであるか否かを決定せんとして本實驗を施行した。

研　究　方　法

魚體中の脂質は通常の方法で抽出又は溶出せしめ、其脂質につきて比重, 屈折率, 酸價, 沃素價, 鹼化價及びライヘルト價を測定した。且つ脂肪分解酵素の作用を詳細に知らんと欲し、魚體を頭骨, 內臟, 外層肉（表皮より 2〜3 mm の厚さの表層筋肉), 胸肉（肛門と測線の端を結ぶ線より切斷し頭部, 腮を除きたる三角形の筋肉部）及び內層肉（表層筋肉以外のもの）の 5 部分に切截碎肉となし油脂の分布を均一ならしめた。又脂質は溶劑による浸出及び加熱による溶出の 2 方法にて抽出した。實驗試料として鯖及び鰮を使用した。

實　驗　及　び　結　果

1. 碎肉の場合　魚體は前記の如く 5 部分に切截し碎肉となし 150 g 宛をビーカーに取り表面をパラフィンにて封じ −13°C の冷藏庫內に貯藏し、一定期間後取り出し之に 95% アルコール 300 cc を加へ 60°C に溫め浸出を行ふこと 3 回、次に無水アルコール 150 cc を加へ 50°C に溫め、更に殘滓にエーテル 200 cc 宛を加へ 2 回浸出を行ふ。次に浸出時のアルコール水溶液は濃縮後エーテルを以て 3 回振盪す。エーテル液は之を合して 30% アルコールにて 2〜3 回洗滌し無水硫酸曹達にて脫水し、溶劑は炭酸瓦斯氣流中で驅逐し脂質を回收する。斯くして得た脂質につき各特數を測定し第 1 表の如き結果を得た。

第 1 表　冷藏中に於ける魚體脂質の特數の變化（鯖のエーテル抽出物）

(1) 頭　　骨

冷藏日數	比重 (25°C)	屈折率 (40°C)	酸價	鹼化價	沃素價	ライヘルトマイスル價	KOH(mg)*
0	0.9391	1.4562	4.19	190.32	144.58	1.02	
30	0.9436	1.4570	10.93	197.80	143.08	3.38	4.8
90	0.9404	1.4552	14.09	194.10	148.09	2.53	36.6
180	0.9431	1.4551	41.79	194.66	151.92	6.10	86.4

(2) 外 層 肉

冷藏日數	比重 (25°C)	屈折率 (40°C)	酸價	鹼化價	沃素價	ライヘルトマイスル價	KOH(mg)*
0	0.9377	1.4548	5.02	196.25	144.33	0.70	——
30	0.9399	1.4575	10.97	199.55	147.51	2.34	5.8
90	0.9263	1.4541	16.98	197.16	152.71	1.76	11.39
180	——	——	——	——	——	——	——

(3) 胸　　肉

0	0.9329	1.4554	3.22	195.20	150.84	0.79	——
30	0.9315	1.4550	4.92	199.35	151.35	1.59	——
90	0.9351	1.4541	10.17	197.94	150.87	2.17	8.11
180	0.9327	1.4530	16.63	198.75	153.41	4.23	——

(4) 内　　臓

0	0.9323	1 4565	35.71	193.90	156.27	0.88	——
30	0.9309	1.4549	64.27	187.87	153.55	2.66	18.70
90	0.9319	1.4524	85.67	187.53	143.74	3.67	44.64
180	0.9265	1.4513	118.41	188.62	150.61	4.86	48.15

* 試料 5 g より獲たる溜出液（水蒸氣蒸溜）100 cc を中和するに要する KOH の mg 數

以上の結果各部分は特有の値を示してゐるが、就中酸價は何れも增加し、沃素價は內臓のみ減少し他は總て增加した。又比重は不規則な變化を示し、屈折率は小値になる傾向がある。唯內臓油の沃素價のみ減少する原因は不明であるが、何れの場合にも沃素價の變化は極めて微弱であるから −13°C の冷藏時に於て脂質の酸化は絕無と稱すべき程度のものである。

2. 魚體の儘の場合　第一の場合の實驗を確證するため、魚體（鹹水凍結せし）を其儘冷藏し各期間經過毎に、5 部分に切截し前記の如く處理しエーテル抽出物に就き其の特數を測定し、第 2 表に示すが如き結果を得た。

第 2 表　冷藏中に於ける魚體脂質の特數の變化（エーテル抽出物）

(1) 鯖（グレーズせるもの）

	比　重 (25°C)		屈折率 (40°C)		酸　　價		沃　素　價		鹼　化　價	
	卽　時	3 ケ月後	卽　時	3 ケ月後	卽　時	3 ケ月後	卽　時	3 ケ月後	卽　時	3 ケ月後
頭　骨	0.9311	——	1.4539	1.4556	3.05	11.19	156.19	156.34	195.53	——
内層肉	0.9239	0.9299	1.4512	1.4529	1.19	18.64	163.35	163.82	192.45	205.90
外層肉	0.9247	0.9312	1.4509	1.4526	1.53	6.82	157.30	155.73	191.20	——
胸　肉	0.9224	0.9291	1.4515	1.4534	0.84	4.25	163.00	161.00	190.83	——
内　臓	0.9222	0.9286	1.4511	1.4518	11.52	40.92	156.54	156.94	189.09	194.08

(2) 鰮（グレーズせざるもの）

頭　骨	0.9593	0.9651*	1.4577	1.4581*	7.32	14.42*	152.03	142.01*	218.80	227.69*
内層肉	0.9553	0.9743	1.4574	1.4597	11.32	21.71	163.62	137.72	223.66	230.36
外層肉	0.9353	0.9387	1.4530	1.4548	3.11	8.40	161.67	166.56	210.46	213.37
胸　肉	0.9433	0.9578	1.4558	1.4568	4.28	12.34	157.59	141.38	224.51	228.36
内　臓	0.9455	0.9396	1.4571	1.4547	10.50	17.08	164.81	165.21	230.37	206.45

* は 4 ケ月後の變化を示す

第 2 表から魚體其儘の場合にも第一の場合と同樣な化學的變化の行はれることが分る。尙鰮の或部分が沃素價を減少してゐるのは、稍〻不鮮な原料を空氣冷凍して試驗した結果と考へられる。

3. 煮取油による場合　アルコール及びエーテルにて浸出し得た脂質は不鹼化物, 色素, 燐類脂體等を含有するを以て、此等に由來する實驗誤差の有無を實證するため大部分中性脂肪から成る煮取油（溶出油）に就いて同樣に其變化を見て第 3 表に示すが如き結果を得た。

以上は溶劑による抽出の場合と同様の結果を示した。

以上三つの場合の實驗結果を綜合して見ると酸價は増加するに反し、沃素價は其變化極めて少く其差は僅に實驗誤差の範圍内にあることが分つた。かかる特異性は脂質の變化は酸化によるのではなく、或種の加水分解に基くものであることを指示してゐる。

第 3 表 冷藏中に於ける魚體脂質の特數の變化（鯖の煮取油）

冷藏日數	酸價		沃素價	
	I	II	I	II
0	0.59	0.52	158.38	160.22
30	1.60	2.43	156.43	159.96
180	——	6.91	——	153.72

I・・・・全魚體よりの煮取油。
II・・・・頭、内臓を除きたる部分よりの煮取油。
但し試料はグレーズを施さずして冷藏したもの。

4. 微生物の生育に就て 前述の如く冷藏中の脂質の化學的變化は主として酵素的分解に基くものであらうと解されたが、又一面細菌，黴の如き微生物の生育に依つて惹起する場合が考へられる。此主旨の下に鯖の筋肉及び頭，内臓部に防腐劑としてクロロホルム及びトルオールの適量を添加し、一定期間冷藏したる後前同様處理し、其結果を防腐劑を添加せざる場合と比較して第 4 表に示すが如き結果を得た。

第 4 表に於て I の場合は II に比して沃素價は低位を示してゐるが、是は恐らく防腐劑の影響と考へられる。從つて −10°C 以下では微生物の生育は絶無であると稱せられるが、此點は LEA 氏[4] の實驗結果と一致してゐる。

第 4 表 防腐劑の影響

特數	肉質部			頭骨及び内臓		
	卽時	1 ケ月後		卽時	4 ケ月後	
		I	II		I	II
酸價	0.52	2.43	2.91	11.52	32.65	32.43
沃素價	160.22	148.61	159.96	156.22	156.31	151.77
鹼化價	——	——	——	187.75	189.83	188.62
比重 (25°C)	——	——	——	0.9222	0.9269	0.9280
屈折率(40°C)	——	——	——	1.4511	1.4519	1.4522

I・・・・防腐劑添加。 II・・・・防腐劑不添加。

5. 遊離脂肪酸の分離及び其組成 魚體脂質の冷藏中の變化が若し酵素的作用に依るものとすれば、グリセライドから遊離された脂肪酸は共存してゐる中性脂肪と分離し得る筈である。鯖の頭骨及び内臓より抽出された脂質を次の方法で處理し遊離脂肪酸を分取し且つ其組成を決定した。

遊離脂肪酸の分離法：—先づエーテル抽出物を適量の石油エーテルに溶し、フエノールフタレインを指示藥としアルコール性苛性加里液を以て完全に中和し、生じた石鹸は 90% アルコールに依つて石油エーテル液より完全に分別する。次に溶劑を蒸發し去り殘滓は水を加へて溶解し硫酸を加へ脂肪酸を遊離せしめ、エーテルにて回收する。一方石油エーテル液よりは中性脂肪を回收した。尙遊離せる脂肪酸は鉛鹽エーテル法[5]に依り液體酸と固體酸とに分別した。

以上の方法で分離した脂肪酸及び其組成は第 5 表の如き成績を示した。卽ち冷藏中遊離脂肪酸は極めて顯著に増加するもので、内臓油は 3 ケ月後に已に脂質の 50% が遊離脂肪酸から成立してゐる。又此の遊離脂肪酸は其組成に著しい變化を示すもので、卽ち固體酸の含有度は漸次減少し、液體酸は急激に増加する。

斯樣に不飽和酸が多く集積されるのは結局不飽和グリセライドが主として分解される爲である。

第 5 表　遊離脂肪酸の含有量及び組成

(I) 内臓油

冷藏日數	供試油	遊離脂肪酸	同 %	中性脂肪	同 %	遊離脂肪酸の組成	
						固體酸	液體酸
30	4.4244 g.	1.7005 g.	38.46	2.05	46.30	24.30 %	75.70 %
90	12.0270	5.8412	48.60	4.68	38.90	13.03	86.97
180	11.2005	6.4831	57.90	3.77	33.70	5.29	94.71

(II) 頭骨油

冷藏日數	供試油	遊離脂肪酸	同 %	中性脂肪	同 %	固體酸	液體酸
30	2.8145	0.0948	3.3	2.3429	83.25	—	—
90	14.3819	1.4720	10.26	12.7640	88.75	—	—
180	16.3620	3.0165	18.44	11.9803	73.22	—	—

油脂分解酵素のグリセライド分解時に於ける選擇性に就ては、Constein, Hoyer 及び Wartenberg[6] の 3 氏が蓖麻子中のリパーゼにつき試驗して高分子のグリセライド程分解され易いとの結論を得たが、Taylor 氏[7]は其反對の結果を得てゐる。今回の實驗結果から著者は、冷藏中に於けるリパーゼの分解機作は 3 氏の云ふが如きグリセライド分子の高低に支配されるのでなく、寧ろグリセライドの不飽和度の大小に歸因するものと考へてゐる。是即ち不飽和のグリセライドは然らざるものに比して其凝固點は極めて低く −13°C の如き温度に於ても尙酵素との間に大なる接觸面を有し加水分解を受けることが多い爲である。

6. 凍結及び冷藏方法の差異　凍結速度及びグレーズの有無が脂質の變化に如何なる影響を與へるかを決定する爲め −17°C の鹹水中にて 1 時間凍結せしめたるものと −13°C に於て空氣冷凍せしめたるものとにつき實驗して第 6 表に示すが如き結果を得た。即ち凍結の速

第 6 表　凍結速度及びグレージングの影響

(I) 凍結速度

冷藏日數		酸價	沃素價
即時		0.59	158.38
30	鹹水凍結によるもの	1.60	156.43
30	空氣 〃 〃	1.97	155.94
180	(空氣凍結 〃)	6.91	151.87

(II) グレージングの有無

冷藏日數		酸價 I	酸價 II	沃素價 I	沃素價 II
即時		0.32	0.41	153.82	153.35
70	グレーズを施せるもの	5.07	5.67	149.36	147.52
70	グレーズを施さざるもの	6.31	4.67	150.18	149.58

I ····頭部油　　II ···筋肉部油

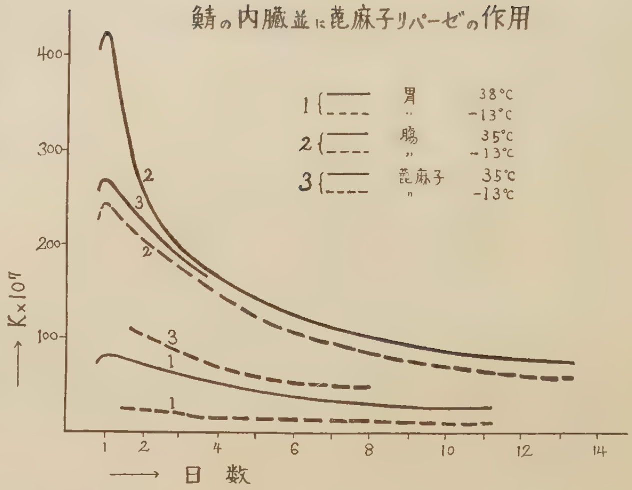
度は脂質の變化に差異を生ぜしめず、又グレーズを施せるものと然らざるものとの間の差も殆んど認められなかつた。是は曩に Clark 及び Almy 兩氏[1]が行つた實驗結果とよく一致してゐる。要之、凍結及び冷藏方法の相違は油脂の變化には殆んど無關係であることが判る。

7. リパーゼ作用の決定　以上の實驗結果よりすれば魚體脂質の冷藏中に於ける化學的變化は酸化でなく、主として或種の油脂分解酵素の作用に基くものの如くであるが、果して該酵素が −13°C の如き低温に於て作用するや否やを決定する爲め次の方法にて實驗して第 7 表及び第一圖に示すが如き結果を得た。尙 Kernst 及び Wills 兩氏[8]は鯉の肝臓リパーゼは −22°C で其活力が破壞されることを報告し、又 Petroonkin 氏[9]は魚類の內臓リパーゼは温血動物のそれに比して低温に對して安定であることを見てゐる。

酵素液 は鯖の内臓より調製した。先づ腸及び胃の内容物を除去しよく水洗碎磨し、之をアセトン及びエーテルを用ひて脱水脱脂し、細粉としたる後 80% グリセリン液を用ひて 4 時間振盪し（乾燥粉末 10 g に對しグリセリン液 100 cc を加ふ）、上澄液を分取し酵素液とした。尚對照として蓖麻子の酵素液を使用した。

第一圖

鯖の内臓並に蓖麻子リパーゼの作用



基質 としてはオリーブ油及び鯖體油の弱炭酸曹達液に於ける 0.5 % 懸濁液を使用した。

測定法 酵素液 100 cc 及び懸濁液 250 cc の割合によく混和し此内から 20 cc 宛を三角フラスコに分取しクロロホルムとトルオールの少量を滴下し密栓を施して各温度に保ち、遊離した脂肪酸を苛性加里で滴定した。尚試驗溶液の最初の pH 價は 6.9 でリパーゼの最適水素イオン濃度ではなかつた。

以上の結果鯖内臓のリパーゼ含有量は極めて大で、特に腸のリパーゼは −13°C の低溫に於ても尚作用力強く蓖麻子リパーゼより遙に强力である。又最適溫度は從來の研究と略等し

第 7 表　鯖の内臓並に蓖麻子リパーゼの作用

(1) 胃

t	38°C		30°C		20°C		−13°C	
	x	$k\times10^7$	x	$k\times10^7$	x	$k\times10^7$	x	$k\times10^7$
1200	0.3290	83.9	0.2692	68.5	0.2094	53.3	—	—
2640	0.5980	70.1	0.5384	58.1	0.4786	55.8	0.2094	22.2
5520	0.8674	49.0	0.8973	50.8	0.8375	47.3	0.3290	18.2
9840	1.1067	35.4	1.1964	38.4	1.1067	35.4	0.4489	14.0
15620	1.3460	27.4	1.5553	31.9	1.3759	28.0	0.5982	11.8
37220	1.5553	13.4	2.0638	18.1	1.7647	17.7	0.7478	6.3

(2) 腸

t	35°C		20 °C		−13 °C	
	x	$k\times10^7$	x	$k\times10^7$	x	$k\times10^7$
1440	2.9910	424.1			1.7351	244.3
2880	3.5290	253.6			2.9013	205.2
4320	3.9781	192.7			3.7390	180.0
5760	4.3973	161.5			4.2772	156.6
8640	5.0850	126.8			4.9053	121.8
11520	5.5934	106.1			5.3244	100.3
18720	6.4901	78.7			6.2812	74.5

(3) 莧粒子

t	35°C		20°C		−13°C	
	x	$k\times10^7$	x	$k\times10^7$	x	$k\times10^7$
1440	1.2860	271.4	0.7180	148.5	—	—
2880	2.0345	220.7	1.4061	148.8	0.9873	103.1
4320	2.6323	194.8	1.5853	112.8	—	—
5760	2.9311	164.6	1.7352	93.1	1.3767	72.9
8640	3.2302	122.4	2.1245	77.1	1.7052	60.9
11520	3.4706	99.6	2.3336	64.0	2.004	57.2

t····時間（分）、x····供試液 20 cc 中の遊離脂肪酸を中和するに要する KOH の mg、$k=\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$，但し $a=14.3480$ ···(1) の場合, $a=22.800$····(2) の場合, $a=14.9420$ ···(3)の場合

く 37°C 附近である。且つ強力な酵素液は其分解力を急激に増加すると同時に亦急激に減退するが弱い酵素液は其作用が緩漫であることを知つた。

8. 燐類脂體の變化　魚體にはレシチンの如き燐類脂體及び是を分解する酸素が存在するを以て、此等の燐類脂體は冷藏中に酵素的分解を蒙るものと考へられる。若しレシチンが加水分解される場合には、分解生産物なるグリセロ燐酸及びコリンは水溶性なるを以つて、エーテル抽出物中の燐酸は減少する理である。

抽出物中の燐酸の定量法:——エーテル抽出物 1〜5 g を採り之をアルコール性苛性曹達で鹼化し、次に HNO_3 を加へて脂肪酸を遊離せしめ、下層の酸液（グリセロ燐酸を含む）は NaOH 液を以てアルカリ性となし蒸發乾固し、殘滓は銀製坩堝に入れ熔融劑 (NaOH 10 : $NaNO_3$ 7) を加へて熔融せしむ。次に此熔融物を少量の溫湯に溶し HNO_3 を加へて酸性とし、一定量 (200 cc) に稀釋したる後其 20 cc を以つて Bell and Doisy 法[10] にて比色定量を行つた。

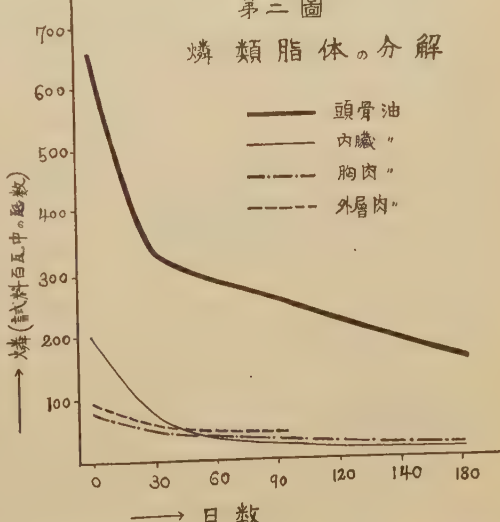
第 8 表及び第二圖に示した如く燐酸の含有量は頭骨部及び內臟に於ては初期に急激なる減少を示したが、胸部及び表層部のものは漸減の狀態である。是は前者が多量の燐類脂體及び其分解酵素を含有する爲である。單に此結果のみを以つては酵素的分解は確證し得ないが、何れにしても此作用は加水分解に原因することが想像される。

第 8 表　燐類脂體の分解

冷藏日數	頭　骨	內　臟	胸　肉	外層肉
0	652.0	200.0	67.6	89.8
30	328.0	63.3	51.0	53.9
90	261.0	20.5	31.2	44.3
180	140.0	15.7	21.9	—

數字は抽出油 100 g 中の P の mg 數を示す。

第二圖
燐類脂体の分解



King 氏[11]は多くの動物內臟中のレシターゼの至適溫は 37°C 附近であるとしたが、本實驗

に拾て得た結果の如く −13°C の如き低溫で尙活性を呈する故に魚類のレシターゼはリパーゼ同樣特殊性を有するものの如くである。

摘　　　要

−13°C に於ける魚體脂質が其貯藏中に表す化學的變化につき研究したが、中性脂肪及び燐類脂體の受くる變化は、酸化でなく主として酵素的分解による事が判明された。今實驗の結果を要約すれば次の如し。

1. 脂質は是を抽出又は溶出したもの何れも冷藏前後の特數に次の變化がある。卽ち酸價は增加し、沃素價は減少し或は增加するが其差は僅微である。屈折率は次第に小値を示すに至る。從つて脂質の化學的變化は、酸化によることは少く主として或種の加水分解の作用に基因する。

2. 冷藏中に於ける油脂の加水分解は細菌又は黴の如き微生物によるものではなく、油脂分解酵素(リパーゼ)の作用に基くものである。

3. 鯖腸のリパーゼは作用力强く且つ −13°C に於ても尙强力に作用する。而して强力な酵素液程其分解速度は急激な增加と急激な減退とを示すものであるが、リパーゼ作用を停止すべき低溫の限界に關しては尙不明である。

4. 分解遊離された脂肪酸は直線的に增加し、又此遊離脂肪酸中液體酸は增加するに反し固體酸は減少する。而も此兩酸の增減は直線的な傾向を有するが、是は冷藏中リパーゼが主として不飽和グリセライドのみに作用する結果と思料さる。

5. レシチンの如き燐類脂體は中性脂肪と同樣冷藏中加水分解され、而も此分解は恐らくレシターゼの作用に基因するものの如くである。

6. 凍結速度の相違(鹹水冷凍及び空氣冷凍)及びグレーズの有無は脂質の變化に何等の關係を示さない。

擱筆するに當り本實驗中種々御指導を賜りたる朝鮮總督府水產試驗場技師富士川滲氏に深く謝意を表する。

文　　　献

(1) Clark, E. and Almy, L.; J. Ind. Eng. Chem., 12, 1920, 656.
(2) 深山義道; 水產講習所試驗報告、18 卷、第 4 册、大正 12 年
(3) ネザーランド冷凍協會試驗報告; Canadian Fisherman, 13, No. 3, 1926.
(4) Lea, C.; J. Soc. Chem. Ind., 50, 1931, 207, 215.
(5) 小野豐樹; 日農化, 8, 1932, 788
(6) Constein, Hoyer and Wartenberg; Ber., 1902, 3989.
(7) Taylor, A.; J. Biol. Chem., 11, 1906, 89.
(8) Kernst, J. and Hills, H.; Z. Physiol. Chem., 208, 1933, 33.
(9) Petroonkin, M.; Chem. Abst., 17, 1923, 1991.
(10) Bell, R. and Doisy, E.; J. Biol. Chem., 44, 1920, 55.
(11) King, D.; Biochem. J., 25, 1931, 799.

マイワシ肉エキス成分中の窒素化合物に就て

永 沼 秀 哉

（朝鮮總督府水産試驗場）

A Study of Nitrogenous Compounds Extracted from Sardine.

Hideya NAGANUMA

SYNOPSIS

The flesh of fresh sardine caught off the coast of Tyôsen was extracted with warm water. Nitrogenous compounds such as inosinic acid, xanthine, hypoxanthine, histidine, lysine and creatine were isolated from the extract in crystals, and identified by analyses of the crystals and their derivatives. The yield of the compounds from 500 g. of the thick syrup of the extract which contained 34.78% of water, was as follows:—

Inosinic acid (as barium salt)······1.5 g.	Histidine (as dihydrochloride)······3.2 g.
Xanthine························Present	Creatine (as hydrochloride) ········3.6 〃
Hypoxanthine (as picrate) ········3.9 〃	Lysine (as picrate) ················1.5 〃

魚肉エキス中の窒素化合物に就ては鈴木及び吉村[1]，奥田[2]，小倉及び富士川[3]，高橋[4]，WILSON[5]，HOPKINS[6]，HOPPE-SEYLER 及び ACKERMANN[7]，野口[8]，SCHROEDER[9]，吉村及び藤瀬[10]等の研究があり、鰮肉エキスに就ては鈴木及び三幡[11]が研究してヒスチヂン，クレアチニン，カルノシン，チロシン，ロイシンを分離してゐるが、余は朝鮮產マイワシの肉エキスより更に他の窒素化合物を分離したるにより之を茲に報告する。

研究資料 朝鮮江原道產マイワシの鮮肉 7.745 kg. の水浸出液より得た 500 g. のシラップを用ゐて窒素化合物を分離した。使用せるシラップの組成は第 1 表に示す如くである。

第 1 表

水分························34.78 %	乾物····························65.22 %
乾物百分中	
灰分························21.69 〃	非蛋白質窒素 ····················8.34 〃
全窒素······················15.28 〃	燐ウォルフラム酸沈澱窒素 ··········6.70 〃
蛋白質窒素 ··················6.94 〃	燐ウォルフラム酸沈澱の濾液の窒素 ··1.64 〃

(1) 鈴木・吉村;—Z. physiol. Chem., **62**, 1909.
(2) 奥田;—J. Coll. Agr., Imp. Univ. Tokyo, **1**, 1919.
(3) 小倉・富士川;—朝鮮總督府水產試驗場報告 **2**, 昭和四年
(4) 高橋;—J. Coll. Agr., Imp. Univ. Sapporo, **6**, 1915.
(5) WILSON;—J. Biol. Chem., **84**, 1913.
(6) HOPKINS;—Biochem. J., **15**, 1921.
(7) HOPPE-SEYLER, ACKERMANN;—Z. physiol. Chem., **197**, 1931.
(8) 野口;—日本水產學會誌, **1**, 昭和七年
(9) SCHROEDER;—Z. physiol. Chem., **14**, 1890.
(10) 吉村・藤瀬;—日化, **50**, 昭和四年
(11) 鈴木・三幡;—日化, **30**, 明治四十二年

結果 マイワシ鮮肉 7.745 kg. のエキスより結晶として分離せる窒素化合物は第2表に示す如くである。

第　2　表

イノシン酸(バリウム鹽)	1.5 g	ヒスチヂン(二鹽酸鹽)	3.2 g.
サキンチン	存在	リヂン(ピクリン酸鹽)?	1.5 〃
ヒポキサンチン(ピクリン酸鹽)	3.9 〃	クレアチニン(鹽酸鹽)	3.6 〃

實驗 エキスを水に溶かし、微醋酸酸性に於て煮沸して凝固蛋白を除去した後中性及び鹽基性醋酸鉛を加へ、生じたる沈澱を Haiser 及び Wenzel[(12)] 兩氏法によつて處理し、イノシン酸バリウム鹽を得た。

分析　供試品 0.2860 g. の窒素 0.0313 g.

$C_{10}H_{11}N_4PO_8Ba$ としての計算數 11.59%N, 實驗數 11.21%N

醋酸鉛の沈澱の濾液より鉛を SH_2 にて除去した後エーテルと振盪し濃縮し、鹽酸にて處理してクレアチニンの鹽酸鹽を得た。

分析　供試品 0.3876 g. の窒素 0.1120 g.

$C_4H_7N_3O\cdot HCl$ としての計算數 28.19%N, 實驗數 28.95%N

クレアチニン結晶の母液に硫酸々性に於て燐ウォルフラム酸を加へ生じた沈澱をバリタにて分解し、バリウムを除去せる後硝酸々性に於て $AgNO_3$ を加へてプリン鹽基を沈澱せしめた。

硝酸銀沈澱をアンモニアにて處理し、鹽酸にて Ag を除去し、アンモニアにて處理したるもグワニンが得られなかつた。更にアンモニア性銀溶液を加へ、生じた沈澱を鹽酸にて分解し、濾液を蒸發し、得たる殘滓は Strecker 氏反應を強く與へたがキサンチンを純粋に分離することが出來なかつた。次に其の母液を NaOH にて中和しピクリン酸を加へてヒポキサンチンのピクリン酸鹽を得た。

分析　供試品 0.0676 g. の窒素　0.0182 g.

$C_6H_4N_4O\cdot C_6H_3N_3O_7$ としての計算數は 26.85%N, 實驗數 26.88%N

プリン鹽基の硝酸銀鹽の濾液に更に過剰の硝酸銀及びバリタを加へ、生じたる沈澱よりバリウム及び銀を硫酸及び硫化水素にて除去し、硝酸々性に於て $AgNO_3$ によつて生ずる沈澱を除去した後バリタにて中和し、炭酸バリウムを加へて煮沸し、生じたる沈澱を硫酸及び硫化水素にてバリウム及び Ag を除去した後濃鹽酸液よりヒスチヂンの二鹽酸鹽を得た。

分析　供試品 0.5442 g. の窒素 0.1026 g.

$C_6H_9N_3O_2\cdot 2HCl$ としての計算數 18.42%N, 實驗數 18.87%N

硝酸銀及びバリタによる沈澱の濾液よりバリウム及び銀を除去せる後燐ウォルフラム酸にて處理し、生じたる沈澱をバリタにて分解し、バリウムを除去し濃縮し、無水アルコールにて浸出し、殘滓をピクリン酸にて處理して針狀結晶を得た。此結晶はリヂンピクリン酸鹽とN量が一致すれども果してリヂンなるかを精査することを得なかつた。

分析　供試品 0.2648 g. の窒素は 0.0473 g.

$C_6H_{14}O_2N_2\cdot C_6H_3N_3O_7$ としての計算數 18.09%N, 實驗數 18.01%N

擱筆するに當り御懇切なる御指導を賜りたる恩師九州帝國大學教授奥田譲先生に、又絶大なる助力を與へられたる農學士内山利滿氏に深甚の謝意を表す。

(12) Haiser. u. Wenzel ;—Monatshefte f. Chem., 29.

白點病病源蟲の蕃殖と溫度との關係に就て（第一報）

鈴　木　順

（水 産 講 習 所）

On the Reproduction of *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet in Relation to Water Temperature.

Jun Suzuki

SYNOPSIS

Ichthyophthirius multifiliis Fouquet, 1869, is one of well-known parasitic ciliates on fresh-water fishes. I have studied its reproduction at various water temperatures by both indoor and outdoor observations. Infection was obtained by placing healthy individuals of orange race of carp together with diseased gold-fishes. A Sénô-Tauti's serial incubator was used in the laboratory, and a small concrete pool outside it.

The results obtained are summarised as follows:—

1. The optimum temperature for the reproduction of *Ichthyophthirius* is at about 14～17.5°C.
2. The encysting occurs within a temperature range from 3.1° to 25° C. The reproduction does not almost entirely take place at water temperatures of 1.2° and 2.1° C.
3. The division of the cysts is completed within a day at temperatures ranging from 16.2° to 25° C, but over a day at temperatures ranging from 14.0° to 5.8° C.
4. The minute free-living individuals fresh from the cysts are of frail constitution and easy to perish within a day.
5. *Ichthyophthirius* attains maturity in about 2 weeks at 14° C, about a week at 20° C, and 20 days at 7°C.
6. It appears to undergo division on the fish skin.
7. It probably passes the winter season by making life-cycle, from reproduction within the cyst to growth on fish-body, at lower rate.
8. The rate of reproduction appears to be higher in a darker place.

白點病病源蟲 *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, (1869) は淡水魚に寄生し養魚上嫌惡さるゝ所のものなり。該蟲は其生活史の大半を魚體上にて過すも蕃殖の爲め寄主より脫離して被囊を形成し無數の仔蟲に分裂す[1)～6)]。其分裂過程及び仔蟲に於て榮養核•生殖核の存在特に明かなりと云ふ[1),2),6),7)]。被囊は一般に水底に於て形成さるゝも、稀に魚體上にて認めらるゝ事ありと云ふ[2)]。其蕃殖適溫は大約 15～20°C の範圍に存在し[2),5),8)]、同範圍內に於て 7 日間にて成熟蟲となり[3),8)]、又被囊形成蟲は 18～20 時間にて仔蟲に分裂し了ると[2),8)]。蕃殖の限界溫度は未だ漠とし居るも氷點附近[5)]に於て蕃殖生活し得ると同時に、23°C の高溫中[1)]にても之亦よく生活し能ふと云はる。本研究は驅除豫防法の攻究に資せん爲め施行せるものにして、溫度に依る該蟲の生態を研究せり。曩に春期發現の材料に依る第一回試驗[9)]を 3.5～29.8 °C の溫度範圍に於て昭和八年七月六日より同十六日に涉りて施行し、蟲の活力が 17.7, 20.5 °C 附近に於て强く、25.2 °C 以上及び 8.3 °C 以下に於ては頓に弱まる事、又蕃殖法として

は 3.5 °C 及び 8.3 °C の低温に於て被嚢形成を認め、且つ 14.8〜22.8 °C の間に於て二分法に依る分裂を魚體上に於ける蟲に於て見たり。然れども該試驗は其成績に於て極めて不備の點多きを以て、秋期發現材料に依り本實驗を同年十月より九年二月に渉りて施行し前回試驗の不明を正し併せて所期の目的を達成せんとせり。而して其一端を知り得たるを以て玆に該研究の第一報とし報告せんとす。本研究に當つて懇篤なる御指導を賜りたる中井教授に對し深甚なる謝意を表すと共に又種々便宜を與へられたる三善清旭・安田秀明・立野新光氏等及び秋山・高橋兩金魚店主に對し感謝の意を表す。

研究方法及び材料

本研究を恒温槽及び實地試驗の 2 部に分てり。恒温槽試驗は蟲の被嚢形成及び傳播狀況，被嚢の分裂速度，蟲の成長と溫度との關係及び實驗溫度內に於ける蕃殖法等を觀察せるものにして、罹病魚及び健全魚を各 1 尾宛收容せしビーカー (310 cc) を恒温槽に收めたり。

試驗材料は金魚店より得たる罹病魚(金魚)より一旦健全魚(ヒゴヒ)に傳播せしめたる同一發育時期にあるものを使用せり。卽ち第一回，第二回及び低溫試驗の第一回に於ては共に寄生後 5 日を經たるものなり。但し低溫試驗に於ては中途に於て罹病魚の斃死相次ぎたるを以て適宜材料の補充を行へり。第一回試驗は昭和八年十月二十三日より向ふ 24 日間、第二回試驗は同十一月十七日より向ふ 25 日間及び低溫試驗に於ては第二回と同時に開始し向ふ 82 日間に渉つて施行せしものなり。尙ほ仔蟲の生存時間數の觀察は室內 (16.5°C) にて得たる被嚢形成蟲を材料とせり。該蟲を 1 個宛投入せる管瓶（水量 40 cc）を恒温槽に收容し約 30 分毎の檢鏡に依り仔蟲游出時を知りたる後、1 時間毎に上中及び下層水の各 5 cc 宛を同一時計皿上に載せて檢鏡し以て仔蟲生存時間數を觀察せしものなり。卽ち死滅仔蟲の皆無なりし時間數，約半數の死滅を認めたる時間及び生存蟲の皆無なりし時間を測定し且つ生存蟲なき場合は念の爲め用水を濾過し殘滓を檢鏡せり。實地試驗は該蟲の越年に關するものにして、面積 5.0×4.8 尺深さ 1.2 尺なるコンクリート池に罹病魚及び健全魚を混養し以て蟲の寄生及び傳播狀況を連日觀察せしものにして、八年十二月より九年三月に渉つて施行せり。尙ほ上記の恒温槽及び實地試驗の外室溫等に於て蟲の傳播及び成長を觀察せり。其他研究方法の細部に關しては實驗成績中の各項に於て說明せんとす。

實驗結果及び考察

1) **蕃殖適溫** 實驗中被嚢より脫出せる仔蟲が 8.6〜19.5°C に於て罹病魚（原材料）へ再傳播し、16.2 °C 以上に於ては 12〜13 日より舊及び新寄生蟲の識別困難となり諸種の觀察稍ゝ正當を缺くに到りたるを以て收容後 10 日間に於ける成績を中心として述べんとす。第一回及び第二回試驗成績を示さんに第 1 表の如し。卽ち該蟲は 5.6〜25.1°C に於て蕃殖力を有し、8.6〜19.5 °C に於て仔蟲の傳播力存す。且つ沈降蟲の被嚢形成（仔蟲游出）狀況は 14.0〜17.6 °C に於て良好なり。是れ上記溫度範圍內に於て脫落蟲が順調に蕃殖經路を進みたるもの多く、其上下に於ては外圍の刺戟の爲め蟲が良く蕃殖過程を踏み得ざりしを示すものなるべし。唯低溫 (5.6〜11.4 °C) に於て脫落蟲に對して被嚢形成數の少なきは高溫に於ける傾向と異なり、蟲の生活機能緩慢となりたる爲め未熟のまゝ沈降せるもの多き結果ならん。

第 1 表 恒温槽第一回, 第二回試験成績概要

試驗回數	第一回										第二回									
恒温槽番號	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅵ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ
水溫(°C) 平均	2.1	5.8	8.7	11.2	14.0	16.2	17.5	19.5	22.0	25.0[(1)]	2.0	5.6	8.6	11.4	14.1	16.2	17.6	19.5	22.0	25.1[(1)]
水溫(°C) 平均差	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.6	0.4
寄生數[(2)]	42	49?	38	40?	37?	34?	46?	48?	50?	38?	53	37	50?	38	35	49	50?	50?	50?	46
寄主生存日數	1	21	19	11	11	11	23	16	12	6	1	25	24	24	23	8	25	23	22	5
沈降蟲數 (10日間)	?	14	19	25	30	29	37	35	47	37	?	22	31	20	26	39	43	41	48	44
沈降率 (%)	?	28.6?	50.0	62.5?	81.1?	85.3?	80.4?	72.9?	94.0?	97.4?	?	59.5	62.0?	52.6	74.3	79.6	86.0?	82.0?	96.0?	95.7
被嚢形成數 (10日間)	?	3	3	11	24	21	23	19	10	4	?	7	9	7	14	22	25	16	9	5
寄生數に對する被嚢形成率 (%)	?	6.1?	7.9	27.5?	64.9?	61.5?	50.0?	39.6?	20.0?	10.5?	?	18.9	18.0?	18.4	40.0	44.9	50.0?	32.0?	18.0?	10.9
沈降蟲數に對する被嚢形成率 (%)	?	21.4	15.8	44.0	80.0	72.4	62.5	54.3	21.1	10.8	?	31.8	29.0	35.0	53.8	56.4	58.1	39.0	18.8	11.4
罹病魚(原材料)に再傳播せるもの[(3)]。	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	−	−
傳播用魚に傳播せるもの[(4)]。	−	−	3,(9)	15,(11)	16,(6)	>120,(6)	>70,(6)	17,(12)	−	−	−	−	9,(16)	18,(13)	14,(9)	27,(6)	30,(7)	11,(9)	−	−

（註） (1)‥‥中途に於て寄主斃れたるを以て夫々生存日數内に於ける成績を示す。

(2)‥‥人爲的に脫離せしめたる蟲數を控除す。

(3)‥‥數値的に計測する能はざりし故、單に ＋（再傳播）、－（無傳播）を以てす。

(4)‥‥3, (9) とは試驗開始後 9 日にして仔蟲 3 個が傳播せるを示す。以下同樣。

之に反し 19.5 °C 以上の高温區に於ては蟲の蕃殖生活力減退し、殊に 25.0 °C に於ては活力激減し良く蕃殖を爲す能はずして短期間内に死滅せるものなるべし。仔蟲の生存は各區共に短く最大 20 時間なり。其内比較的强かりしは 14.0〜17.6 °C にして 4〜6 時間に於て活力旺盛なり。然れども仔蟲が被嚢を脱出するに一様ならざる事、用水量に對する檢水量の小なる事（豫備實驗に依り用水量を少なくとも 40 cc 必要とするを知れり）、及び仔蟲に對して種々刺戟を與ふる事等に依り其判定に困難を伴へり。故に概略の傾向を窺知するに過ぎず。其概要を示さんに第 2 表の如し。低溫試驗に於ては中途に於て材料の補充を行ひたるを以て

第 2 表 仔蟲の生存時間（被嚢脱出後の自由游泳時に於ける）

恒溫槽番號 / 試驗回數		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
第一回試驗	A	—	—	—	4	6	5	6	4	—	—
	B	?	5	5	8	8	8	8	5	2	1
	C	6*	12	12	14	18	18	18	18	8	4
第二回試驗	A	—	—	—	2	4	4	4	2	—	—
	B	?	3	4	7	7	7	7	7	3	1
	C	8*	14	18	18	18	18	20	14	10	4

（註） 數字は時間を示す。 A 死滅仔蟲を認めざる時間數。 B 半數の死滅仔蟲を見たる時間數 C 生存仔蟲なき時間。 * 仔蟲被嚢を脱出せず。

同一發育時期にある蟲の狀態を比較し得ざりしも、蕃殖の下限界溫度に就きて稍々其目的を達せしかば次に述べん。其成績概要を示さんに第 3 表の如し。尙ほ 1.2 °C に於ける蟲は罹

第 3 表 低溫 (1.2〜8.7°C) に於ける恒溫槽試驗成績

恒溫槽番號	I′		II′		III′		IV′	V′
水溫(°C) 平均	1.2		3.1		5.2		7.0	8.7
水溫(°C) 平均差	0.5		0.6		0.6		0.5	0.6
罹病魚生存期間（日數）	1	7	3	7	7	78	82	78
蟲の寄生期間（日數）	?	7	3	7	7	74	70	43
被嚢形成の仔蟲游出區	−	−	+	+	+	+	+	+
罹病魚へ再傳播せし區	−	−	−	−	−	+	+	+
傳播魚へ傳播せし區	−	−	−	−	−	13, (15)*	＞100, (40)*	18, (11)*
恒溫槽へ收容したる罹病魚の發病後の日數	5	7	5	7	5	9	5	5

（註） *例へば 13, (15) とは 15 日目に 13 個傳播せるを意味す。

病魚の生存中少數の脱落（皆畸形となり死滅す）を見たる以外大部分は魚體上にあり、且つ罹病魚斃死後 4〜7 日は尙ほ脱落せずに在りたるも、7〜12 日間に於て全部脱落死滅し了れり。卽ち該低溫の持續長きに及んでは蟲は生活力を失ひ畸形と成り死滅するに到るものなるべし。但し供試魚の生存いづれも短期なりし爲め未だ疑問の點無きにしもあらず。而して 3.1 °C 以上に於ては仔蟲の游出を認め 5.2 °C 以上に於ては傳播せるを認めたり。卽ち上記 3 回の成績及び仔蟲に關する觀察結果を總括するに、該蟲は 1.2〜2.1 °C に於て蕃殖力缺除し、5.2〜25.0 °C に於て之を具備するも、19.5 °C 以上に於ては漸減し 25.°C の高溫に到るに及

んで良く生活する能はずして短期間内に脱離死滅するに到るものなるべし。而して上記成績より推し該蟲の蕃殖適温は 14.0～17.5°C の間に存するものと思考す。之を從來の業績に徵するに稍ゝ相似たり。

2) **被嚢形成蟲の分裂と溫度との關係**（第二回試驗材料に依る）恒溫槽中の罹病魚體より脫離沈降せる成蟲及び分裂初期にある被嚢形成蟲の分裂速度を觀察し、第 4 表の如き成

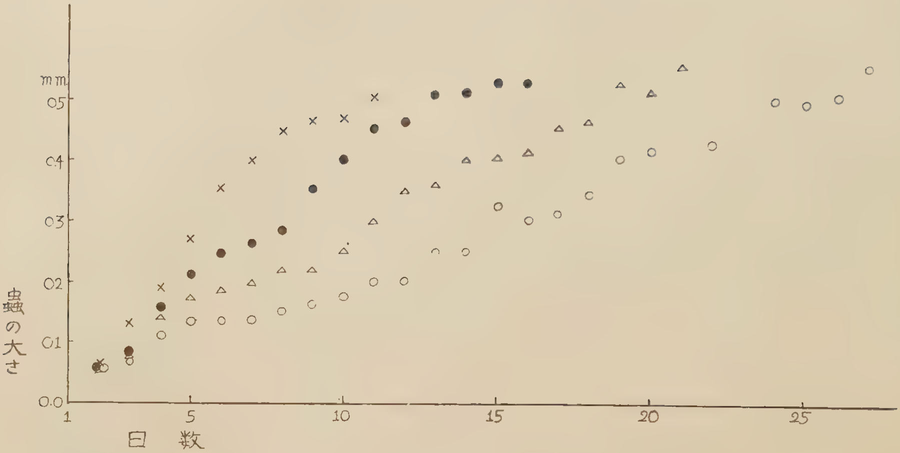
第 4 表　被嚢形成蟲の分裂完了に要する時間。　*は觀察開始の Stage を示す。

分裂期 / 恒溫槽番號	沈降成蟲	第一分裂	第二分裂	第三分裂	第四分裂	第五分裂	仔蟲游出	所要時間
Ⅱ	—	*	640	?	1420	?	3600	94 時 20 分
Ⅲ	*	430	300	240	360	?	1800	52 時 10 分
〃	—	*	?	?	640	640	1360	44 時
Ⅳ	*	430	180	240	180	240	1800	51 時 10 分
〃	—	*	430	360	430	?	1660	48 時
Ⅴ	*	180	180	240	240	240	1180	37 時 40 分
〃	*	240	180	240	180	?	1540	39 時 40 分
Ⅵ	*	180	120	90	120	90	360	16 時
〃	*	120	150	90	210?	?	430	16 時 40 分
Ⅶ	*	60	90	60	60	?	430	11 時 40 分
〃	*	90	90	60	90	?	460	13 時 10 分
Ⅷ	*	60	60	90	60	60	240	9 時 30 分
〃	*	60	60	30	60	60	150	7 時
Ⅸ	*	30	90	60	60	60	180	8 時
〃	—	*	90	30	30	30	300	8 時
Ⅹ	—	*	90	30	30?	30	330	8 時 30 分
〃	*	90	30	30	?	?	240	6 時 30 分

績を得たり。中途夜間を經過せるものの檢鏡に際しては、其光源として電燈光線を用ひたる事及び一定時間每（Ⅱ～Ⅴ は 1 時間每、Ⅵ～Ⅹ は 30 分每）に蟲を取出したる事に依り相當刺戟を加へ分裂速度を促進せしめたるものと考へらるゝに依り、室溫 (16.5°C) 中にて其分裂完了まで能ふ限り刺戟を避けて其所要時間を相對比せしに後者は稍ゝ緩慢なり（2 個の平均成蟲沈降より仔蟲游出迄 15 時 50 分）。然れども同表に依り溫度の相異に依る分裂の時間的變化は窺知し得べし。卽ち 16.2°C 以上に於ては 1 日以內にて仔蟲游出し、14.1°C 以下に於ては 1 日以上を要せり。

3) **成長と溫度との關係に就て**　蟲の成長と溫度との關係を數値的に確かめんとせしも、傳播魚の斃死に依りて其全貌を知り得ざりき。故に恒溫槽試驗及び室溫等に於て得たる觀測結果を揭げ以て蟲の成長と溫度との關係に就き推測せんとす。卽ち其成績を揭げんに第 1 圖及び第 5 表の如し。第 1 圖中の各點は魚體上より剝落せしめたる蟲 10 個の平均値にして、第 5 表は蟲の寄生時より仔蟲游出時までの時間數を計測せしものなり。尙ほ該蟲は約 0.4 mm 附近に於て脫落し被嚢を形成するもの多し。故に其大さに達せるものを成熟蟲と見做し得べし。卽ち第 1 圖より、19.3°C, 17.0°C, 14.0°C 及び 7.0°C に於ては夫々 7～8 日, 10～11 日, 14～15 日及び 20～21 日前後に於て成熟蟲となるを知り得。

4) **蟲の蕃殖に就て**　蟲の蕃殖法，越年狀況及び蕃殖と光線との關係に就き聊か觀察せしかば此處に補記せん。被嚢形成を見たる 3 0～25.0°C の間に於て其蕃殖の時間的變化及び優劣は認めたるも、蕃殖法其自身には異る所無かりき。被嚢形成法に依る蕃殖の過程を見るに成蟲の二分裂を爲したる後に被嚢を形成するもの及び水底に於て被嚢を形成せる後に分裂を

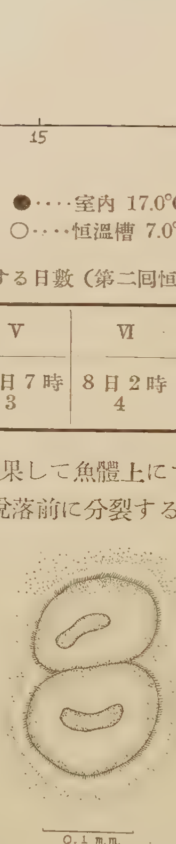


第 1 圖　×‥‥溫室 19.3°C (平均差 0.9); ●‥‥室内 17.0°C (平均差 1,0); △‥‥溫室 14.1°C (平均差 0,8); ○‥‥恒溫槽 7.0°C (均差平 0.5).

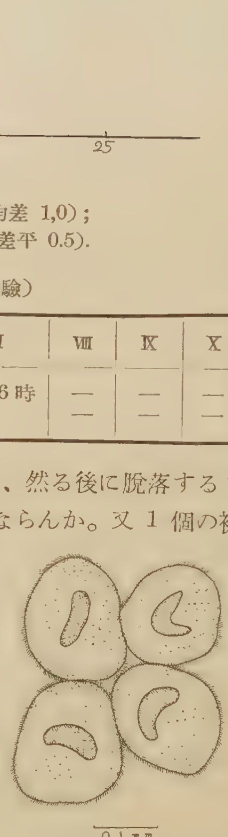
第 5 表　蟲の一生活環に要する日數 (第二回恒溫槽試驗)

恒溫槽番號	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
日數 (平均)	—	—	—	17 日 5 時	10 日 7 時	8 日 2 時	6 日 6 時	—	—	—
供試蟲數	—	—	—	4	3	4	5	—	—	—

開始するもの之有るを認めたり。前者の分裂が果して魚體上にて起り、然る後に脫落するものなるやは不明なるも、Roth[2] 氏の說の如く脫落前に分裂するものならんか。又 1 個の被嚢に於ける仔蟲數は之を計測せるに 273, 290 (?), 337 (?) なる値を得たり。又魚體上に於ける分裂は春期の觀察と異り良く認むる能はざりしも、2 蟲が粘液に圍繞せられて相倚るもの多々之有るを認めたり。尙ほ其蟲の大さ稍ゝ小にして (1 個平均 0.16 mm ‥‥23 個計測) 被嚢形成の初期とは認め難く又同一個所に 2 個宛整然と列び居る狀より見て、恐らくは分裂の結果生ぜしものならんと思考す (第 2 圖)。又第一回試驗中 14.0°C の水溫中に收容せし罹病魚體上の蟲に就き次の如き觀察を爲せり。卽ち該恒溫槽に收容後頭部に寄生せる一蟲が約 1 週間目に 4 個に分裂せし事にして、そは連日の觀察の結果確め得たる事なり (第 3 圖)。以上記せし所を春期實驗と比すに稍ゝ相違あるが如し。春期實驗に於ては低溫區 (3.5, 8.3°C) に於てのみ被嚢形成を認めたるも本實驗に於ては 3.1〜25.0°C の廣範に涉つて認めたる事及び本實驗に於ては魚體上の分裂を認めたるは極めて僅少に過ぎざる事等に依り、該蟲



第 2 圖　魚皮膚粘液中に於ける蟲。



第 3 圖　恒溫槽第一回試驗 14.0 °C に於ける魚體上の蟲が 4 個に分裂せしもの。

は時期に依り其蕃殖法を異にするものならんか。但し春期實驗材料の活力稍ゝ異常なりし事及び今春（昭和九年五月）1 尾の罹病魚を觀察せる際に沈降蟲が水溫 16.0 °C 中の水底に於て被囊を形成せし點等より見て幾多疑問の點存す。接合に關しては全く不明なりき。該蟲の越年狀況は未だ詳かならず。然れども余の實施せる實地試驗等より推定するに次の如し。卽ち最も長きものに於ても 69 日にして魚體より脫離沈降せり。一部の脫離蟲を管瓶に收容し池壁に吊して其狀態を觀察せるに其の總てを通じ仔蟲に分裂し了れり。卽ち一月の低溫期に於ても傳播を見、二月に於ては急激に全魚に寄生せるを見たり。尙ほ實驗池の設置良しきを得ず極寒の候に於て厚層の氷生じ觀察に支障を來せしを以て、中途池の上部に防寒設備を施せり。又寄生蟲數過少なりし事等に依り實際養魚場に於けるが如き樣行ひ得ざりし點多し。尙ほ一月中旬，二月下旬，三月下旬及び五月中旬に於て當業者池の現場に就き觀察せしに其調査月の總てを通じ罹病魚を散見せり。卽ち越年は蟲が順次魚體を離れ分裂蕃殖し再寄生を

第 6 表　越年試驗概要（罹病魚は發病後 14 日を經たるもの）

月		十二月(廿一日より)	一　月	二　月	三月（八日まで）
平均水溫		am. 7.　0.9 °C pm. 0.　4.2 °C pm. 7-8.　3.5 °C	1.2 °C 4.3 °C 3.8 °C	2.5 °C 5.8 °C 3.6 °C	2.9 °C 7.2 °C 4.1 °C
罹病魚	寄生蟲數 18	1.（4 日目） 1.（10 日目）	3.（20 日目） 4.（41 日目） 1.（42 日目）	5.（47 日目） 2.（49 日目） 1.（58 日目）	罹病魚を 72 日目に剖檢す。鰓に Gyrodactylus をみる。
	〃　8	1.（7 日目）	2.（37 日目） 1.（40 日目）	4.（62 日目） 1.（69 日目） 69 日目に罹病魚斃死す。	—
	〃　18	2.（3 日目）	1.（22 日目） 4.（30 日目）	3.（61 日目） 2.（68 日目） 1.（69 日目）	再傳播す。(72 日目)。蟲數無數。
*傳播用魚（11 尾）		—	3 尾に傳播す。平均蟲數 38. (40 日目)	1 尾に傳播す。蟲數無數。 (67 日目)	11 尾に傳播す。蟲數無數。（72 日目）

* 傳播用魚に傳播を見たるものは、之を別に隔離し、新たにそれに相等數の健全魚を收容す。
1.（4 日目）とは 4 日目に 1 個の蟲が魚體より脫落せるを示す。

第 7 表　傳播と光線との關係

期　日	供試蟲數	傳播仔蟲	
		暗 所	明 所
十　月			
十 四 日	2	26	—
十 五 日	〃	79	37
十 六 日	〃	19	—
十 八 日	〃	59	18
二 十 日	〃	21	20?
廿 三 日	〃	51	47

（註）傳播蟲數は寄主 3 尾についての平均。

爲すと同時に、又或る一部の蟲（余の實地試驗には見られざりしも、當業者池の罹病魚の狀態より推し）は魚體に止まりたるまゝ、春期の蕃殖期を待つものならんか。余の實地試驗概要を示さんに第 6 表の如し。

又該蟲が暗所に於て良く傳播せるを認めたるを以て、實驗中恒溫槽の周圍を暗黑となせり。之が傾向如何を室內 (16.5°C [平均差 1.]1) に於て試み第 7 表に示せるが如き成績を得たり。之に依りて見るに、蟲の傳播は溫度以外に光に影響せらるる所大なるが如し。尙ほ今春以來本研究一時中斷止むなきに到り、よく究め得ざりしは遺憾とす。依りて之が

補足訂正は今後の研究に譲らんとす。

摘　　要

白點病病源蟲の蕃殖と溫度とに關して實驗せる成績を摘要せば次の如し。

1) 實驗範圍內 (1.2～25.1°C) に於て 1.2～2.1°C のもの蕃殖力缺除し、3.1～25.1°C の間に於て被囊形成を認め且つ蕃殖力を有す。

2) 蕃殖適溫は大約 14.0～17.5°C の間に存するものの如し

3) 被囊形成蟲の分裂完了に要する時間は 16.2°C 以上に於ては 1 日以內 14.0°C 以下に於ては 1 日以上を要し、又被囊より脫出せる蟲は自由生活力薄弱にして最大 20 時間 (17.5°C) にして實驗範圍內に於て 1 日以內に死滅せり。然し 14.0～17.5°C に於て 4～6 時間は活力旺盛なりき。

4) 蟲は 20～14°C に於て大約 1～2 週間にて成熟蟲となる。

5) 被囊形成以外に魚體上にて分裂蕃殖するものの如し。

6) 冬期は緩慢なる蕃殖を爲しつつ越年するものの如し。

7) 傳播力は明所よりも暗所に於ける方旺盛なるものの如し。

文　　獻

1) 石井重美： 淡水飼養魚類の白點病調查報告。 水講試報 12 (5), 1915.

2) Roth, W.: Die Krankheiten der Aquarienfisches und ihre Bekämpfung, 1922, 26～31.

3) Prytherch, H. F.: The Ichthyophthirius disease of fishes and method of control. U. S. Bureau of Fisheries Document, (959), 1924.

4) Plehn, M.: Praktikum der Fischkrankheiten, 1924, 352～353.

5) Doflein, F.: Lehrbuch der Protozoenkunde, Teil II, 1924, 1168～1170.

6) Neresheimer, E.: Der Zeugungskreis der Ichthyophthirius. Berichte Biol. Vers. Stat. Fisch. München, 1909.

7) Clevisch, A.: Über die Bildung der Mikronucleus bei Ichthyophthirius multifiliis. München, 1904.

8) Roughley, T. C.: Abstract of Proceeding. (Society of New South Wales.) No. 456, Sept. 1932.

9) 鈴木順： 白點病の傳播に及ぼす溫度の影響。養殖會誌、4 (1), 1934, 1～7.

調味料の殺菌力に關する研究の補遺

鐵　本　總　吾

（傳染病研究所）

Sterilising Action of some Seasonings on Pathogeneic Bacteria, *Bac. typhosus* and *Vib. cholerae.*

Sôgo TETSUMOTO

SYNOPSIS

The present paper deals with the bactericidal activity of the principal constituents of ginger, zingerone and shogaol on *Bac. typhosus* and *Vib. cholerae,* and that of the juices of "wasabi" (*Eutrema wasabi japonica*) and ginger on those bacteria inoculated on the fresh flesh of tuna, the method described in the previous paper(1) being used.

The bactericidal power of zingerone and shogaol is conspicuous, that of the former being still greater than that of the latter. The same activity of juices "wasabi" and ginger is so great as to decrease in 6 hours the number of both kinds of bacteria inoculated on tuna flesh to 1/1,500∼1/3,000 (*Bac. typhosus*) and to 1/9,000∼1/12,000 (*Vib. cholerae*) respectively (Tables 1 and 2).

余は曩に山葵，大根，梅干，醤油，ソース，酢，生薑等の如き調味料の腸チフス菌及びコレラ菌に對する殺菌力に關する研究結果を報告(2)せしが、更に生薑の辛味成分である Zingerone 及び Shogaol の殺菌力及び鮪肉に附着せる之等病原菌に對する山葵及び生薑の液汁の殺菌力を研究したるにより之を茲に報告する。殺菌力測定方法は常法(3)によれり。

1. 鮪肉に附着せる腸チフス菌及びコレラ菌に對する山葵及び生薑汁の殺菌力。殺菌生理的食鹽水 450 cc 宛を三角ビンにとり、各々に標準抵抗力を有する腸チフス菌及びコレラ菌の標準培養液を夫々 50 cc 宛加へて均一に混合し、各々に約 10 g 大の鮪刺身 250 g 宛を入れ、1 時間放置せる後過剰の菌液を去り、供試菌にて汚染せる刺身を山葵汁生薑汁中に 50 cc に對して 50 g の割にて浸漬し 20°C に放置作用せしむ。同時に對照試驗として同樣の操作を殺菌生理的食鹽水にて行へり。一定時間後に刺身 1 片を取り出し直ちに定規のブイヨン 30 cc の入つてゐる殺菌乳鉢中に移し、よく摺りつぶし、其 0.1 cc をとり標準培養液 10 cc に移植して後培養を行ふ。後培養液を一定量とりて腸チフス菌に於ては遠藤氏平板及び中性寒天平板に塗抹し 37°C に 24 時間培養せり。發生せる集落について當該菌の鑑別と菌數計算とをなし對照試驗と比較し第 1 表に示すが如き結果を得たり。

第 1 表に示す成績によりて明かなるが如く、鮪肉に附着せる腸チフス菌及びコレラ菌は生理的食鹽水中に於ては著しく增加するに反し、山葵汁及び生薑汁中に於ては 6 時間後に

(1) TETSUMOTO, S.; Bull. Jap. Soc. Fish., 2 (6), 1934, 292∼296.

(2) 鐵本總吾； 日本農藝化學會誌　十卷　二册　昭和九年

(3) 〃 ； 日本水產學會誌　二卷　六號　昭和九年

第　1　表

供試細菌	作用時間／供試料	菌数の増減 6 時間	菌数の増減 12 時間	備考 汚染鮪肉 0.1g 中の菌數
腸チフス菌	山葵汁	$\frac{1}{2000}\sim\frac{1}{3000}$ に減少	$\frac{1}{5000}\sim\frac{1}{6000}$ に減少	約 230 萬個
	生薑汁	$\frac{1}{1500}\sim\frac{1}{2500}$ に減少	$\frac{1}{3500}\sim\frac{1}{4000}$ に減少	
	對照	10 倍に増加	85 倍に増加	
コレラ菌	山葵汁	$\frac{1}{12000}$ に減少	± 減少	約 270 萬個
	生薑汁	$\frac{1}{9000}$ に減少	＋ 減少	
	對照	15 倍に増加	105 倍に増加	

著しく減少し、12 時間後には全滅するに至らざれども激減することが認めらる。

2. 生薑の辛味成分の腸チフス菌及びコレラ菌に對する殺菌作用。生薑の辛味成分なる Zingerone 及び Shogaol は水に不溶性なる爲め、之等の 1% アルコールの飽和溶液 (20°C に於て) を作り、之等溶液と 1% アルコール液との腸チフス菌及びコレラ菌に對する殺菌力を検して第 2 表に示す如き結果を得たり。

第　2　表

供試菌	細菌の生存期間 *Bac. typhosus* 强力菌	*Bac. typhosus* 標準菌	*Vib. cholerae* 强力菌	*Vib. cholerae* 標準菌
Zingerone	6 〜 8 日	3 〜 5 日	5 〜 7.5 分	2.5 〜 5 分
Shogaol	8 〜 10 日	5 〜 7 日	7.5 〜 10 分	5 〜 7.5 分
1 % alcohol	90 日　＋	90 日　＋	90 日　＋	90 日　＋
對照	〃　〃	〃　〃	〃　〃	〃　〃

第 2 表によつて知り得る如く、Zingerone 及び Shogaol は何れも腸チフス菌及びコレラ菌に對して强き殺菌作用を有し、前者は後者に比し殺菌力稍强し。

アユの天然餌料に關する研究 (II)

殖田三郎・岡田喜一

（水産講習所）

On the Food of the Salmonoid Fish, *Ayu* (*Plecoglossus altivelis* Temminck & Schlegel). II

Saburo UEDA and Yoshikazu OKADA

SYNOPSIS

The present paper, as we have mentioned in the previous report, embodies our more extensive studies concerning the food of the *Ayu* and also its food-habit as to whether it changes or not according to the ages, locality, or season.

In the young stage, living in the sea or lake, *Ayu* feeds entirely on zooplankton (Copepoda, Ostracoda, Phyllopoda etc.); and also on the similar matters until it has grown up to about 6 cm, even after its ascent of the river.

And then, according to the growth, *Ayu* begins, in ascent of river, to take vegetative matters, and when it has grown up more than 9 cm it does not eat animal matters already and its food habit changes entirely into the vegetative ones.

That is to say, there is a stage when *Ayu* takes as food both animal and vegetative matters during its growth about 6 cm to 9 cm in length.

But, this is a normal case and there are some differences on account of the special conditions.

In the previous report, we stated that the food of adult *Ayu* differes in accordance with the rivers, yet this difference does not merely depend on the individual difference of rivers but also it has a tendency to show a local difference, that is, the *Ayu* in the southern part of Japan proper takes mostly bluegreen algae, and that of in the northern part, as well as Hokkidô, takes chiefly Diatoms.

It is also an interesting fact that the food of *Ayu* seems to show a tendency of seasonal variation—when the water temperature is high, bluegreen algae are mostly found in its food and in the case of low temperature Diatoms are found in abundance.

第一報[1]として曩に述べた研究では實驗材料に缺くる所あり結論としても不備の點が多い。仍て此缺點を補足し同時にアユの成長に伴ふ食性の變化如何に就ても之を知らんとして本研究を繼續した。即ち材料の蒐集に際しては稚魚期より河川に遡上し、成魚となり生殖の爲め再び下降して所謂瀬付鮎（セツキアユ）と成るに至る迄のものを可成連續的に採集し且つ材料を廣範圍に索めた。例へば池，溝の如き特殊の水域に生育するものをも採集して餌料の全般に亙ることに力めた。今此結果を以て前の報告を補正し又新に闡明した處を述べる。報告するに當り本研究の爲め有力なる援助を賜つた稲葉傳三郎氏中井信隆氏並に非常なる盡力の下に材料を蒐集提供せられたる北海道水産試験場長倉上政幹氏同試驗場員各位の厚意に對し深甚なる謝意を表す次第である。

(1) 日本水產學會誌　第二巻　第五號（昭和九年一月）

成魚の餌料 成魚の餌料は第2表に示す通り曩に報告した處と大要に於て相違はない。唯本年の研究では前年の結果よりも餌料たる植物の種類が更に廣汎なることを知つた。時にはアヲミドロ (*Spirogyra*) の如き可なり大形の植物を攝取して居るものもある。餌料たる植物の種類は著者等の見たるもの總計 70 種以上に及び此他尙ほ多數存するものと思惟せらる。一般的結論としてアユの成魚の天然餌料は水垢を構成する處の藻類で全く植物性である。而して其種類は硅藻，藍藻に屬するものを主とし又場合によりては下等綠藻を主とする。且つ此等の外に接合藻類に屬するもの或は紅藻類中の微細なる種類を混じてゐる。但し此等の餌料は地方的に異なり、又同一場所に於ても季節的に多少變化する。餌料中往々微細なる砂粒を混ずることは前に報告したる如く河川の事情に因るものでアユの食性によるものではない樣である。卽ち淸澄なる河川に生育するアユの消化管中には概ね砂粒のなきことを普通とする。

發育成長に伴ふ餌料の變化 アユの食餌が成長に伴ひて動物性餌料より植物性餌料に變化することは從來一般の定說であるが、著者等の實驗の結果も亦之に一致する。一般の場合に於ては已に河口に遡上したるものも體長 6 cm 内外に達する迄は其餌料は橈脚類，枝角類，介形類等に屬する動物性で、6 cm 以上 7～8 cm ばかりのものは動·植物を混食し、9 cm 以上に發育したるものは最早や全く植物性餌料のみを攝取する傾向がある。靜岡縣大井川の河口に於て五月上旬同一場所にて同時に採集したるものゝ體長別卽ち年齢による餌料相違の一例を第3表に示す。第3表中の群馬縣利根川產のものは八月下旬同時に採集したもので體長には相當の相違があるが、いづれも最早や稚鮎(チアユ)の域を脫したもので從て體長別によりて餌料に餘り差異なきことを示して居る。次に特殊の事情に於けるものゝ例を述べると5月中旬及び下旬の間に千葉縣大ビソ川にて採集の體長未だ 6 cm に達せざるものも已に上流迄遡上したるものは動物性餌料の外に植物性餌料を多量に混食して居る。又三月中旬佐賀縣東松浦郡佐志村唐房地先の海中より採集したるものは體長 9 cm 達したるものも其餌料は全く動物性に限られて居る。尙ほ又千葉縣二間川の河口附近で採集したるものゝ中、六月一日採集の體長 11 cm 許りのものはアヲミドロ，硅藻類等と共に昆蟲を攝取し、七月一日採集の體長 6 cm 許りのものは昆蟲を主食としそれに少量の硅藻を攝て居る。今一例を擧ぐれば大ビゾ川に於て八月中旬採集のものは體長 10 cm 内外にして此季節に於ける一般のアユに比較して體形甚だ貧弱であるに拘らず其餌料は硅藻類，接合藻類，綠藻類等の植物性に限られて居る。斯の如くなるを以て、稚鮎(チアユ)が其成長に伴ひて餌料を變化することは季節によるか體の發育程度によるかは容易に判定することを得ない。然し乍ら一般の河川卽ち水量豐富にして稚鮎(チアユ)の克く遡上し且つ克く發育する處の河川に於ては遡上當時の體長 6 cm 内外に達する迄のものは動物性餌料を攝取し體の發育と共に餌料を變へ體長 9 cm を越ゆるに至れば全く植物性餌料を攝取するものゝ如くである。但し生育場所の事情により適當なる植物性餌料の乏しき時は相當の大さに成長するも尙ほ動物性餌料を以て植物性餌料の不足を補ふやうである。成長に伴ひて植物性餌料を要求することはアユ飼育池(水產講習所靜岡縣吉田實習場)に於ける例に徵するも明かである。卽ち養魚池に於ては充分なる餌料を供給するにも拘らず池中の水垢なる藻類を盛んに攝取することによりて此事實を首肯し得るであらう。

成魚の餌料の地方的並に季節的變化 成魚に於ては時期及び產地の同一なる場合は其雌雄

別及び體の大さに多少差異あるも餌料に變化なきことは第一報に記述した(第3表、群馬縣利根川産アユの體長別による餌料の相違參照)。又産地或は時期を異にする場合は餌料に變化あることも前に述べて置いた。其例を示せば神奈川縣相模川久保澤附近のアユは六・七月の交に至る迄硅藻を主食とし、八月中旬に於ては殆んど藍藻のみを攝取して居る。而して季節の進むに從て再び藍藻を減じ硅藻の量を增加する傾向がある。遊漁者中には産卵期のアユが再び動物食を營むと稱する者も多いが著者等の實驗の結果は何等其事實を認めない。産卵期のアユは一般に頗る少食で消化管の空虚のものが多い。次に餌料の地方的相違を見るに水溫高く且つ清澄なる水域に生育するもの卽ち主として本邦中部以南の河川に於けるものゝ餌料の主成分は概して藍藻であり寒冷なる水域又は濁流に生育するものは硅藻を主食物とする。從て關東以北の河川に産するアユは硅藻を主要餌料として居るものが多い。北海道産のアユの餌料も一般に硅藻を主とする。北海道のアユに就ては北海道水産試驗場の厚意によりて渡島,後志,石狩の地方に亙る 12 河川 21 箇所より採集したる材料の提供を受け之によりて査定し得たのである。其餌料一般は第 2 表中に示したる及部川産のものと大差はない。只 12 河川中で朱太川産のアユのみは八月二十三日熱郛村地先に於て、又同二十四日作開村地先に於て漁獲したものも共に藍藻を主食として居る。之は季節的關係に因るとするよりも寧ろ河川獨特の事情と考ふるを至當とする。何となれば之と同時期に採集されたるものも他の河川のものは悉く硅藻を主食とし藍藻を混ずることは甚だ稀である。熊本縣球摩川産のものに於て上流と下流とで餌料を甚しく異にして居る例を見たが北海道及部川では河口より 400 m, 600 m, 800 m, 4 km, 6 km, 8 km 上流で捕獲したものゝ餌料を比較するも殆んど差異を認めない。卽ち北海道のアユの餌料は一般に硅藻を主とし且つ內地の急流に見ることの殆んどない *Cosmarium, Pediastrum* 等の下等藻類を多く混じて居ることを特異性とする。之は此等のアユの産地が比較的緩流であるか又は內地の河川と水質を異にして居るのではないかと想像する。

一地方に於けるアユの餌料が水溫の上昇と共に硅藻より藍藻に變化することは地方的に寒冷なる場所のものが硅藻を主食とし、溫暖なる場所のものが藍藻を主食とすることゝ對照して興味あることゝ思ふ。又アユの餌料の變化が河川に於ける藻類の生育消長に伴ふことに鑑みてアユ餌料の地方的又は季節的變異は稚鮎(チアユキ)期に於けるが如き食性の變化に因るに非ずしてアユの生育環境の變化に基因するものと斷定するが妥當であらう。

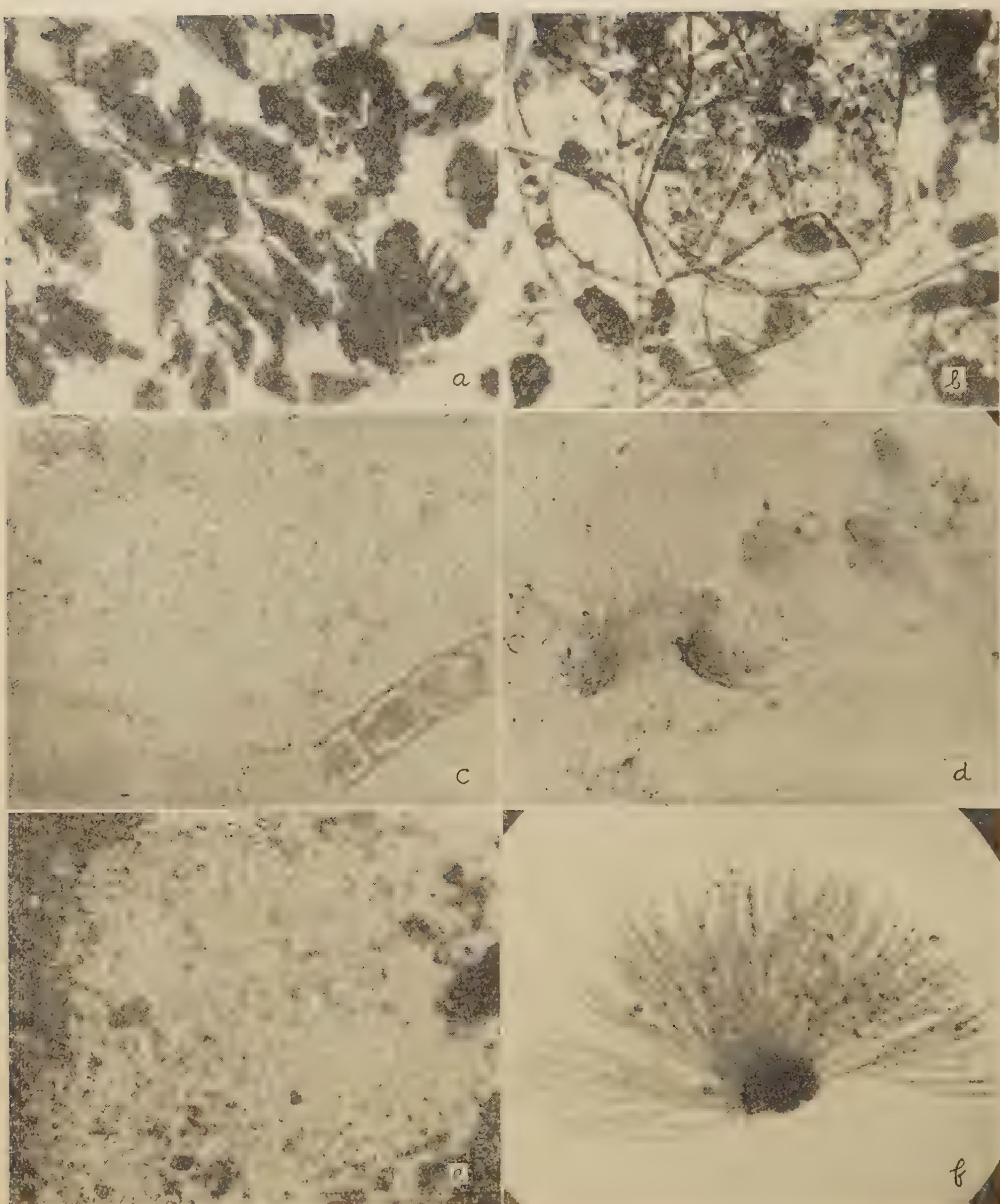
第 2 表　地方別による代表河川のアユ消化管内容物の變異數例

類　別	種　別	驛舘川（九　州）	利根川（關　東）	及部川（北海道）
硅藻類	*Cymbella tumidula* Grun.		cc	ccc
	〃　*tumida* (B.) V. Heurck.		ccc	
	,　*turgidula* Grun.		ccc	
	〃　*cistula* Hemp. ?		c	c
	〃　sp.			c
	Cocconeis sp.			r
	Melosira varians Ag.		r	cc
	Navicula elliptica Kützing.		rr	
	〃　*digito-radiata* (Gregory) Schmidt.		rr	c
	〃　sp.		r	c
	Synedra ulna (Nitz.) Ehr.		cc	c
	〃　*ulna* (Nitz.) Ehr. var. *Ramesi* (H. & P.) Hust.			ccc
藍藻類	*Lyngbya* sp.		r	
	Oscillatoria sp.			r
	Phormidium sp.	ccc		
接合藻類	*Cosmarium obtusum* Schmidle.			r
	Staurastrum sp.			r
	Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb.	rrr	rrr	
	Spirogyra sp.	r	rr	
	〃　sp.	r		r
綠藻類	*Oedogonium* sp.	rr		
	Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	rr	rrr	
	Pediastrum duplex Meyen var. *Clathratum* Braun.	r		
	Cladophora sp.			rr
	Stigeoclonium lubricum Kützing.		c	
	Drapanaldia sp.		r	
紅藻類	*Chantrarsia* sp.		r	
砂粒			ccc	cc

註：表中餌料の量を表す記號 c はcommon 卽ち普通に存在するを意味し、其文字を重ぬる程益々多きを表す。r はrare 卽ち稀に現るゝを示し、文字を重ぬる程益ゝ稀に存在するの意である。

第 3 表　體長別によるアユ消化管内容物數例

	類　別	種　別	靜岡縣大井川 ca. 5 cm	ca. 6 cm	ca. 8 cm	ca. 9 cm	群馬縣利根川 ca. 11 cm		ca. 14cm	ca. 16 cm	
動物性	枝角類	*Chydorus* sp.			r						
	撓脚類	*Cyclopus* sp.	c	ccc	rr						
	介形類	*Cypris* sp.	ccc		r						
植物性	接合藻類	*Cosmarium abruptum* Lund. (*forma*)			rrr						
		Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb.			c	rrr		rrr			rr
		Spirogyra sp.			r		rr				
	綠藻類	*Scenedesmus quadricauda* (Tulp.) Bréb.			ccc	ccc		rrr			
		〃 *acuminatus* (Lagerh.) Chodat.				ccc					
		〃 *perforatus* Lemm.				c					
		Pediastrum Boryanum (Turpin.) Menegh.				cc					
		〃 *Boryanum* (T.) Menegh. var. *longicorne* Rein.				r					
		〃 *Boryanum* (T.) Menegh. var. *perforatum* Racib.			cc	r					
		〃 *duplex* Meyen var. *reticulatum* Lagerh.				c					
		Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs.				c					
		Coelastrum microporum Naegeli.				rr					
		Oedogonium sp.			ccc	cc					
		Oedogonium sp.			cc	c					
		Drapanaldia sp.			rr		r		c		rrr
	硅藻類	*Cymbella tumida* Bréb.						ccc	ccc	cc	cc
		〃 *tumidula* Grun.						cc			
		〃 *turgidula* Grun.					ccc				
		〃 sp.								c	
		Synedra ulna Ehrb.			rr	rr	cc	cc	rr		
		Melosira varians Ag.			r	rr	r	rr			
		Surirella sp.			rr						
		Navicula elliptica Kütz.						rr			
		〃 *digito-radiata* (Greg.) Schmidt.						rr			
		〃 sp.				rr			r		
		〃 sp.				r					
		Gomphonema sp.			rr						
	藍藻類	*Lyngbya* sp.						rrr	r		
	紅藻類	*Chantransia* sp.							r	r	
砂粒					c	r	cc	ccc	cc	ccc	ccc



第 2 圖　アユ消化管內容物數例

[*a*] 五月五日、靜岡縣大井川河口、體長 5.5 粍（橈脚類）； [*b*] 六月一日、千葉縣二間川、體長 12 粍（接合藻類及昆蟲）； [*c*] 五月五日、靜岡縣大井川河口、體長 9 粍（綠藻類）； [*d*] 八月二十二日大分縣驛館川、體長 20 粍（藍藻類）； [*e*] 八月二十五日、群馬縣利根川、體長 15 粍（硅藻類及砂粒）； [*f*] 八月二十五日、群馬縣利根川、體長 16 粍（紅藻類）

ワカサギの天然餌料に關する研究

宮 内 武 雄

（茨城縣水產試驗場）

Observations on Food-organisms of a Teleost, *Hypomesus olidus* Pallas.

Takeo Miyauti

SYNOPSIS

Observations were made from August, 1933 to July, 1934 on the content of alimentary canal of a teleost, *Hypomesus olidus*, and plankton organisms living in its habitat, Lake Kasumigaura Pref. Ibaraki. The fish feeds mostly on such kinds of small animals as are found most abundantly in the lake. *Bosmina* and *Neomysis* are numerous therein all year round and eaten by the fish irrespective of the seasons. In March and April a small insect, *Simulium crassitarsis* is abundantly found in the digestive canal, in summer *Sida*, *Limnocalanus*, fry of several fishes and larvae of shrimps (See Table 1).

霞ケ浦產ワカサギ (*Hypomesus olidus* Pallas) の天然餌料に就きては既に報告(1)あるも、余は各季節に於ける餌料と𩸽との關係を明らかにせんとして昭和八年八月より一ケ年間調杳研究したるにより其結果を玆に報告する。

研究の方法 每月中旬に帆曳網及び大德網（船曳網）にて漁獲せる霞ケ浦のワカサギ 20 尾宛の消化管の內容物を檢鏡査定し、又同時に霞ケ浦の𩸽をも調査してワカサギの消化管中の餌料と比較對照せり。供試材料は採集後直にホルマリン漬とせり。

實驗の結果 實驗に供したるワカサギの體長及び體重を示せば次表の如し。

ワカサギ月別の全長及び體重表 (平均値)

月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月
全長 (cm)	4.4	4.8	6.5	6.8	7.1	7.6	8.5	9.1	—	9.7	3.9 (當歲魚)	5.3 (當歲魚)
體重 (g)	1.3	1.5	1.6	1.7	2.1	2.4	3.4	4.0	—	5.9	0.4	0.9

ワカサギの消化管內容物を查定せるに動物性のもの多くして植物性のものは極く少し。枝角類の *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) は周年を通じて消化管中に見出され、殊に秋季より冬季に亙りては胃嚢は之にて充滿せり。イサザ (*Neomysis awatschensis* Brandt) も常に消化管中に認められ、春より夏に多し。其他橈脚類の *Limnocalanus sinensis* Poppe *Cyclops serrulatus* (Fischer) 及び *Chironomus* larva も亦多し。二年魚は當歲魚よりも大型の餌料を食し、*Bosmina* よりも大きいイサザを多く攝取せり。九月頃は長さ 1cm 位のゴロ（チヽブ，ウキゴリ，ヨシノボリ）の仔を食し、一•二月の產卵期に於ては生巣膨大し、他の時期に比し餌料の攝取量少し。ワカサギの親魚は二月頃水藻其他に產卵せるワカサギの

(1) 茨城縣水產試驗場： 霞ケ浦北浦漁業基本調査報告 明治四十三年

月	種類	量
昭和八年 八月	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) *Cyclops serrulatus* (Fischer) *Ruttulus* sp.	c. c.c.c. c. r.r.
九月	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) *Cyclops serrulatus* (Fischer)	c. c.c c. r.
	Limnocalanus sinensis Poppe *Chironomus* larva ゴロの稚魚, 蝦の仔 *Melosira italica* (Ktg.) *Melosira granulata* var. *angustissima* forma *spiralis*	c. r.r. r. r.r.r. r.r.r.
十月	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) *Sida crystallina* (O. F. Müller) *Diaphanosoma* sp. *Copepoda* *Chironomus* larva *Melosira italica* (Ktg.) *Melosira granulata* var. *angustissima* forma *spiralis* *Navicula* sp. *Scenedesmus* sp.	c. c.c.c. r. r. c. r. r.r.r. r.r.r. r.r.r. r.r.r.
十一月	*Bosmina longirostris* (O. F. Mllüer) *Cyclops serrulatus* (Fischer) *Limnocalanus sinensis* Poppe *Navicula* sp. *Gyrosigma* sp.	c.c.c. c. c.c. r.r.r. r.r.r.
十二月	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) *Copepoda* Nauplius larva of *Copepoda* *Melosira italica* (Ktg.) *Melosira granulata* var. *angustissima* forma *spiralis* *Navicula* sp.	c. c.c.c. c. c. r.r.r. r.r.r. r.r.r.
昭和九年 一月	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) Nauplius larva of *Copepoda*	c. c.c. c.
二月	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) ワカサギ卵	c. c.c. c.c.
三月	*Bosmina longirostris* (O. F. Müller) ブヨ (*Simulium crassitarsis*)	c. c.c.
五月 (二年魚)	*Neomysis awatschensis* (Brandt)	c.c.
六月 (當才魚)	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Cyclops serrulatus* (Fischer) *Limnocalanus sinensis* Poppe *Sida* sp.	c. c.c. c.c. c.c.
七月 (當才魚)	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Cyclops serrulatus* (Fischer)	c.c. c.
(二年魚)	*Neomysis awatschensis* (Brandt) *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) *Sida* sp. シラウヲの稚魚, 蝦の仔	c.c. c. c.c. r.

卵を食するものの如く其胃中はワカサギの卵にて充滿せるを認めたり。三・四月の候には水上に落ちたる*Chironomus*の成體ブヨを捕食し其胃嚢は黑色のブヨにて充てるを見たり。七月には三月に孵化せる當歳のワカサギはイサザの仔、*Sida*, *Limnocalanus*, *Cyclops* 等を食し、二年魚はイサザの外に三・四月に孵化せるシラウヲの稚魚及び五・六月頃孵化せる蝦の仔をも攝取し居たり。

尙霞ヶ浦の主要なる孶の消長を略記すれば、夏期は藍藻類 *Clathrocystis aeruginosa* (Kütz.) が最も多く、之が爲湖水は藍色を呈す。次で硅藻類の *Melosira italica*(Ktg.), 螺旋形をなせる *Melosira granulata* var. *angustissima* froma *spiralis* が多く、富榮養湖の特徵を良く現はし、其他植物性孶にては *Anabaena Flos-aquae* (L.), *Synedra* sp., *Navicula* sp., *Surirella* sp., *Pediastrum boryanum* (Turp.) 等比較

的多し。尚動物性猝としては *Bosmina longirostris* (O. F. Müller), *Sida crystallina* (O. F. Müller), *Limnocalanus sinensis* Poppe, 橈脚類の *Nauplius* larva が多し。九月及び十月は夏期と大同小異にして *Melosira*, *Clathrocystis*, *Anabaena* が多く、動物性のものにては *Bosmina* が割合に多し。冬季は猝の量少く *Clathrocystis*, *Melosira*, *Bosmina* 等を比較的多く認めたり。五月頃より漸次植物性猝が増加し、七月に入り急激に *Bosmina*, *Sida*, *Limnocalanus*, *Cyclops* 等の動物性猝が増加す。又春より初夏の候には輪蟲類 *Anuraea Cochlearis* (Gosse) も尠からず。

一年間の觀測によればワカサギの餌料は動物性、主として小型甲殻類にして該魚は各季節に湖水中に最も多く存在する動物性猝を餌料として攝取する。卽ち *Bosmina* 及び *Neomysis* は周年湖水中に最も多く存在するものにしてワカサギは常に之を攝取し、又三・四月頃はブヨを多く食し、夏期には多量に出現する *Sida*, *Limnocalanus* 及びシラウヲ，ゴロの稚魚，蝦の仔を攝取す。而して之等の事實より判斷すればワカサギの餌料選擇能力は動物性及び植物性餌料の識別力のみに限られ、種別の嗜好は格別無きものの如くである。毎月のワカサギ消化管內の餌料の種類を示せば前表の如し。

抄　　　錄

漁獲强度の漁獲高に及ぼす影響

THOMPSON, W. F. and BELL, F. H.: Biological statistics of the Pacific halibut fishery. (2) Effect of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. Report of the International Fisheries Commission, (8), 1934, pp. 49.

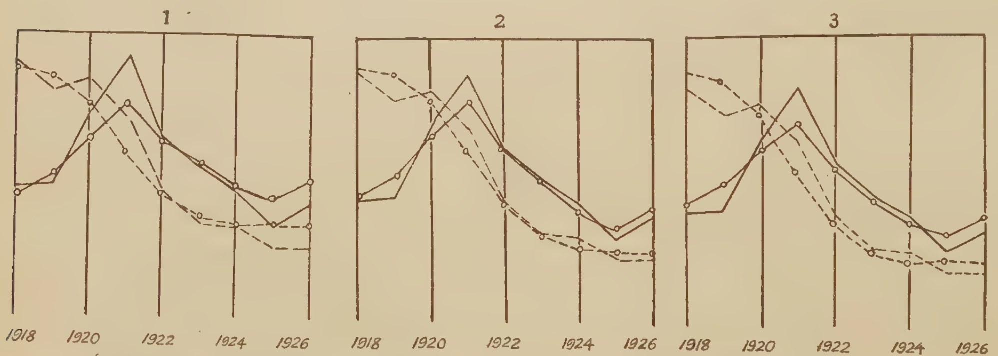
Cape Spencer の南方及び西方漁場を例にとつて halibut の總漁獲高と單位漁具當り漁獲高の變動とが漁獲强度の變化に依つて如何に支配されるかを理論的に導いた。

漁獲高を漁具の數 x に比例するものとして年々の漁獲强度 y(%) を $y=100(1-e^{-kx})\cdots\cdots(1)$ で表はす。或る年級に達した魚の總重量を s, 魚體の平均增重率を g, 自然減少率を d とし、或る年の漁具の數を x_0, 其の前年, 前々年, を x', $x''\cdots\cdots$ とし s, k, d を定數と看做すと其の年の漁獲重量は

$$s\cdot\frac{kx_0}{d+kx_0}\{1-e^{-(d+kx_0)}\}\{1+e^{g-(d+kx')}+e^{2g-(d+kx')-(d+kx'')}+\cdots\cdots\}\quad\cdots\cdots\cdots(2)$$

Cape Spencer の南方漁場では始めて延繩に懸る大いさに達した四才魚の平均體重は 4.1 lbs. で體重の年增加率は平均 21 % である。先づ統計と標識放流の結果とから或る年の x と y を知つて (1) 式で k を求めその値と年々の實際の x の値とを使つて、自然減少率を適當に假定して (2) 式で四才魚以上の halibut の全漁獲重量を計算し、之を其の年の漁具數で割つて單位漁具當り漁獲量を出す。

Cape Spencer の南方漁場で漁具の數·漁獲量の變動の激しかつた 1918～'26 年に就いて上の方法を適用すると (圖 1, 2, 3) 理論と實際がよく一致することが判る。圖は 1925 と '26 年の放流試驗の結果全減少率が 60 % であることを考慮に入れて 1926 年の漁獲率及び自然減少率を色々に組合せた場合 (圖の 1 は漁獲率及び自然減少率を 47 % と 21 % とし、2 は夫々 47 % と 10 %, 3 は夫々 56 % と 10 % とした場合) を示す。



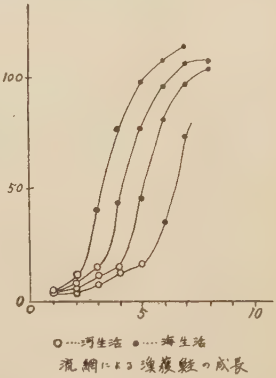
全漁獲量; —實際, ○—○理論. 單位漁具當り漁獲量; - - -實際, ○- - -○理論.

Cape Spencer の南方漁場に就いて 1925～'33 年の間、同西方漁場に就いて 1920～'29 年の間の變動を取扱つても實際と理論は能く一致する。　　　　（宮　本　秀　明）

ポーランドのバルチツク海岸に於ける鮭の年齡と成長

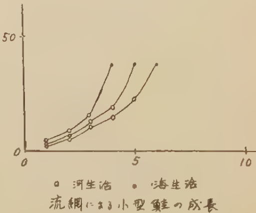
DIXON, Boris: The age and growth of salmon caught in the Polish Baltic in the years 1931～1933. Journal du Conseil, 9 (1), 1934, 66～78.

流網，延繩及び曳網にて漁獲せられた數は大型鮭 25,147 尾小型鮭 128,800 尾であつた。大型鮭の大さは流網のものは 70 cm～79 cm のもの 23％，80 cm ～89 cm のもの 40％，90 cm 以上のもの 36％、延繩のものは夫々同じく 15％，12％，69％ であつた。年齡は、流網のものは四年魚 7％，五・六年魚 87％，七・八年魚 10％、延繩のものは夫々 6％，84％，10％ であつた。この年齡組成の著しい特徴である所の三年魚を全く缺くこと，四年魚が極く僅かであること，六年魚が五年魚と同一の高率を示すことからこの魚群體はバルチックの北方の諸河で生活した群に屬するとみてゐる。河で生活した期間は流網のもので 2 年 10％，3年 67％，4 年 22％、延繩のもので夫々 39％，54％，7％、海での生活期間は流網のもので 2 年 57 ％，3 年 38％，4 年 3 ％、延繩のもので夫々 25％，60％，15％ であつた。之でスエーデンの北部河川に於ける三・四年仔魚の僅かに 46％ に過ぎないのに對比して、この魚群體はスエーデンのとは可なり違ふと云ふ。最初の 1 年間の成長の大きいもの程早く海に移り、同じ年の魚では早く海に移るもの程大きい（第 1 圖）。



第　1　圖

海へ移つて後最初の產卵をする迄の期間は、1 年のもの 16％，2 年のもの 62％，3 年のもの 22％ で、1 年のものは 4 年の河生活期間を有する五年魚中から發見せられた。次に小型鮭は俗に mielnica と呼ばれるもので、體長に就ては 33 cm～40 cm のもの 84％，40 cm～44 cm のもの 16％ で、50 cm のもの皆無。年齡に就ては 1925 年の調べでは四年もの 80％，五年もの 20％ で六年ものを缺き、1933 年の調べでは夫々 15％，53％，32％ であつた。兩國共に海での生活が 1 年のものばかりであつた。小型鮭の成長は（第 2 圖）河生活期に於ては大型鮭と大差がないが、海生活期に於て小型鮭は大型鮭よりも著しく成長が早い。これは海生活中の食餌と海況の爲であらうと。此の小型鮭が海生活を續けて、或者は 1933 年の秋に最初の產卵の爲に溯河するのであらう。其後どうなるかは今の所不明であるが、大型鮭と小型鮭との相違は兩者の漁獲の變動が相對應しない事實、卽ち過去 4 ヶ年の統計は大型鮭の漁獲の增加（減少）と小型鮭の漁獲の減少（增加）とが相伴ふことでも窺はれるといふ。



第　2　圖

（宇　野　道　夫）

體脂肪の組成に對する食餌の飽和脂肪酸含有量の影響

BARBOUR, A. D.: The effect of the saturated fatty acid content of the diet on the composition of the body fat. J. Biol. Chem., 106, 1934, 281～287.

白鼠を試驗動物として體脂肪の沃素價，飽和酸含有量は食餌の沃素價，飽和酸含有量に夫々左右されることを示した。卽ち次表の如し。

食餌の脂肪組成			體脂肪の組成		
給源	沃素價	飽和酸含有量(％)	動物數	全混合脂肪酸の沃素價	飽和酸含有量(％)
亞麻仁油	177.0	98.3	6	103.0 (σ=8.8)	16.4 (0.7)
落花生油	98.3	17.8	8	88.1 (5.4)	18.3 (0.8)
綿實油	106.7	22.4	7	97.7 (4.7)	24.6 (1.2)
豚脂	67.2	34.4	7	75.4 (4.1)	25.7 (0.4)

括弧內の數字は標準偏差である。

（山　村　彌　六　郞）

冷血動物及び溫血動物のアミラーゼに對する溫度の影響

Chesley, L. C.: The influence of temperature upon the amylases of cold- and warmblooded animals. Biol. Bull., 96 (3), 1934, 330～338.

著者は人間の唾液，スッポンの膵臓及びタラの幽門垂のアミラーゼの作用に對する溫度の影響を觀察した。一般に酵素の最適溫度は pH，イオン濃度，消化時間乃至酵素基質比により可也影響されるものであつて之等の條件を一定にしなければ最適溫度の比較は無意義であることを力說した。消化力の測定法は沃度法を用ひた。卽ち消化混合物の 5 滴を 1 分毎にとり N/8.000 沃度液 5 cc に加へて、沃度澱粉の青色反應が衰へ始める時間を測定するもの（A 法）と青色反應が完全に消失する時間を測定する方法（B法） 兩方法の間には消化時間の差異がある を併用した。基質としては 2.5 % 可溶性澱粉液を用ひ、これに燐酸緩衝液 (pH 6.9) 及び食鹽を夫々最後の濃度が 0.05 M になる樣に加へた。3 者の沃素液はアルコール溶液とし濃度は豫め 45° で略同一消化力を持つ如く調整した。澱粉混液 50 cc を用ひ、酵素液を 10 分置きに 1 cc づゝ加へて行つた。今溫度を横軸にとり消化力 ((200－T) で表はす、但し T は時間) を縱軸にとつて 3 つのアミラーゼに就て圖 (Fig. 1, Fig. 2) の如き曲線を得た。Fig. 1 は A 法、Fig. 2 は B 法により測定せし結果を示す。Fig. 1 及 Fig. 2 を比較することにより消化時間が長くなると最適溫度は何れも低下することが知れる。卽ちタラの場合は A 法で略 40°C であるが B 法では 35°C である (B 法は A 法より約 15 分長い)。

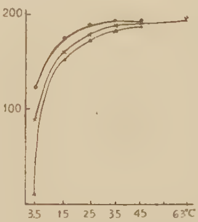


Fig. 1

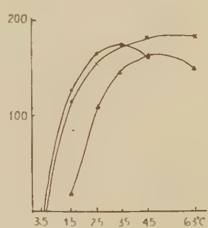


Fig. 2

● タラ　▲ スッポン　× 人間

而して最適溫度は人間＞スッポン＞タラの順序に高くなること、高溫に於ける消化力の減少はタラ＞スッポン＞人間の順序で、低溫に於てはタラ＞人間＞スッポンの順序の消化力を示すことが分る。又著者は 3.5～63°C の範圍で 10°C 間隔に溫度係數の値を調べ 5～15°C の範圍では溫度係數はタラ＞人間＞スッポンでタラのアミラーゼが最も低溫に適應することを示した。此事はタラの水溫 0°C の極地方に棲息する事實と符合する。又酵素と基質との比によつて最適溫度を異にし、卽ち通常濃度の唾液は 63°C で最も早く消化せるに反しその濃度を半減すると 45°C 乃至 35°C が最も早く 63°C は遙に之等に遲れることを見た。卽ち酵素量の割合が大きければ大きい程與へられた時間に於ては最適溫度が高く、消化時間が長ければ長い程最適溫度は低下すること而してこれらの原因は酵素が熱の爲に不活性化されるためであることを指摘してゐる。　（山 村 彌 六 郎）

海産物罐詰中のフォルムアルデヒード

Lunde, G. and Mathiesen, E.: Formaldehyde in marine products. Ind. and Eng. Chem., 26 (9), 1934, 974～976.

魚類や蟹等の海產物罐詰中にはフォルムアルデヒードの反應を呈する物質の存在することは既に知られた事實であるが、著者等はイワシ・ニシン等の燻煙したもの，しないものに就て、罐詰とする前と罐詰とした後一定期間貯藏したものとに就いて常法に從ひフォルムアルデヒードの試驗をなし、その資料の蒸溜中にフォルムアルデヒードが生ずるものであると云ふ說に對して罐詰內に既に生じて存在せることを證し、貯藏期間，容器の種類等には其の成生が關係せざる事を明かにし、且つ蒸餾法に依る時にはフォルムアルデヒードの種々の試驗法が用ひられるが、肉の浸出液を直接試驗に供する場合にはトリメチール・アミンもフェニールヒドラヂン・ハイドロクロライドに對して同樣の反應を呈するから直接法に依

る場合は HEHNER 氏試驗法のみが適當な方法であると述べてゐる。　　（川　口　武　男）

動物體に於ける還元イソオレイン酸の蓄積及び利用

BARBOWR, A. D.: The deposition and utilization of hydrogenation isooleic acid in the animal body. J. Biol. Chem., 101 (1), 1933, 63〜72.

動物が特殊の脂肪酸を攝取した場合でも其一部分はそのまゝ體內に蓄積されろ事は既に多くの研究者に依つて證明されて居るが、此等脂肪酸が體內の代謝作用に參與して榮養として利用さるゝや否やは未だ確められて居ない。植物油，魚油の硬化脂がラード，マルガリンの代用品として近來盛んに食用に供されて居るので、著者は其の含有成分なる不飽和脂肪酸（約 30 % イソオレイン酸）の榮養價値を動物試驗で確めた。脂肪の標準飼料としてラードを、他は硬化綿實油を用ひて飼育した鼠を屠殺し LIEBERMANN の方法に從つて鼠體の脂肪酸を集め、TWICHELL の方法で鉛鹽として分離した固體脂肪酸の沃度價を測定してイソオレイン酸の量を算出した。ラードで飼育した鼠の脂肪酸に於ては沃度價は平均 2.9, イソオレイン酸の含有量 0.9 %、硬化脂で飼育したものでは沃度價は平均 23.8, イソオレイン酸は 9.2 % であつた。尙ほ給食期，絕食期を交互に反復して各期間の脂肪酸を分離するに給食期の鼠群のイソオレイン酸含有量は平均 11.4 % 絕食期のものでは平均 7.7 % であつて、絕食期に於て約 4 %, 19.2 g のイソオレイン酸が鼠の體內に於て消耗せられたる事を見た。又糞中に排泄せらるゝイソオレイン酸の量は何れの期間に於ても殆ど常に等しく一定なる事を見た。此等の事實から硬化脂中のイソオレイン酸は他の食用脂肪酸と等しく蓄積されるばかりでなく體內に於て燃燒し利用せらるゝものであると云つてゐる。　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（西　澤　丹　三）

結晶性筋肉色素ミオグロビン

HAUGO, T.: Kristallinisches Myoglobin (II〜V. Mitteilungen), Biochem. Z., 268, 1934 46〜82.

筋肉色素なるミオグロビンを高等動物の筋肉より結晶としてとり出し、之に就いて硏究した。(1) 沈澱恒數約 2.0×10⁻¹³ からミオグロビンの分子量が 34,800 であることを知つた。尙馬の心臟から水により抽出したミオグロビンは上記 34,800 の分子量の以外に 69,600 なる分子量を示した。(2) ミオグロビン誘導體の光吸收を Zeiss の “Spektrographie für Chemiker” に記載された方法及び O. WARBURG 及び F. NEGELIN 兩氏の方法 (Biol. Z., 214 (82), 1929) を用ひて實驗したが、酸化ミオグロビン及び一酸化ミオグロビンはヘモグロビンの之等に相當せる誘導體に比して共に弱い光吸收作用を示した。而して之等の光吸收曲線の形態は非常に類似してゐた。尙酸化ミオグロビン及び一酸化炭素ミオグロビンの呈する各々の曲線の α Band の距離 (Span) は 32 Å であつた。メタミオグロビンはミオグロビンの光學的定量試驗に用ひて良い結果を表した。(3) ミオグロビンの瓦斯との結合作用を定量的に研究し、$K=\frac{(\text{Mgb}\cdot\text{O}_2)P_{co}}{(\text{Mgb}\cdot\text{CO})P_{O_2}}$, (Mgb‥‥ミオグロビン) を 20°C 及び 37°C にて測定して $K_{20°}=19.3\pm3.0$, $K_{37°}=13.8\pm2.8$ を得た。此の K と前記の span との間に $\log K=0.045\,D$, (D は Å で表した span) なる關係を見出した。尙ミオグロビン溶液の水素イオン濃度の變化は K に對し影響を與へなかつた。(4) 最後にミオグロビンの酸素吸收曲線を求め、37°C, pH 約 7.0 に於てミオグロビンがヘモグロビンの吸收し得る酸素の約 6 倍量を吸收する事を知つた。

斯くて著者はミオグロビンの生理的機能がヘモグロビンと同樣に酸素を貯藏する事であり、筋肉の働きが通常の時に酸素を吸收貯藏し、非常時に際して放出するものであつて、海豹の如きは其筋肉は著しく此の色素に富み黑褐色を呈し、長時間水面下に居ることの出來るのも此の色素の存在によるのであら

うと推論してゐる。尚老いた動物の筋には若い動物の筋肉に比し、又活動する筋肉は餘り活動せざる筋肉に比し此の色素に富んでゐる。 (高 橋 豐 雄)

酸敗の光化學的研究 油の過酸化價に對する光の影響

Coe, M. R. and Le Clerc, J. A.: Photochemical studies of Rancidity. (Peroxide values of oils as affected by selective light.) Ind. Eng. Chem., **26**, 1934, 245~248.

油の酸敗の程度は過酸化價を測定することによつて知ることが出來ると現在考へられてゐる。著者等は玉蜀黍油及び綿實油を aerate せる場合及びせざる場合の各々に波長 490 mμ~580 mμ の光を照射した場合，白色光を照射した場合，及び光を遮斷した場合の過酸化價を研究した。

玉蜀黍油は aerate しない時は白色光に依つては光を遮斷した場合より其の過酸化價常に大で、1 ヶ月以後には約 5 倍強であつた。光を遮斷した場合及び綠色光を照射した場合は aerate した時もしない時も同樣であつた。aerate して白色光を照射した時は常に前者等の過酸化より大なる價を示しつゝ或る程度迄徐々に增加し、それより急激に增加した。上記の實驗に於て光を遮斷した場合及び綠色光にては白色光の場合に油が酸敗の香及び味を呈した時の過酸化價に成つても斯かる現象を示さなかつた。綿實油に就いても總て同樣であつた。

斯くて著者等は光化學的作用が過酸化價及び酸敗に對し大なる關係を有し、過酸化價と酸敗とは關係なしと結論してゐる。 (高 橋 豐 雄)

ヘ モ シ ア ニ ン の 酸 化

Conat, J. B., Chow, B. F. and Schoenbach, F. B.: The oxidation of hemocyanin. J. Biol. Chem., **101** (2), 1933, 463~473.

ヘモグロビンを酸化し得る普通の酸化劑はヘモシアニンに對しては效果がないが、著者等は過マンガン酸加里或はシヤン化モリブデン酸を使用する事に依つてカブトガニのヘモシアニンを酸化し 2 つの新蛋白を作り得た。即ち其一つは無色の蛋白で、他の者は前者を空氣又は酸素中にて振盪する事に依つて得られ綠靑色を呈する。亦酸素分壓を減ずる事に依つて後者を前者に變じ得る。而して兩蛋白は共に Cu″ の狀態に在る銅を含有しヘモシアニン及びオキシヘモシアニンより不安定であり、且つ種々なる還元劑を酸化し得る。著者等は其等蛋白の前者のものをメテモシアニン後者をオキシメテモシアニンと命名した。 (鈴 木 順)

ヘ モ グ ロ ビ ン の 定 量 法

Schultze, M. O. and Elvehjem, C. A.: An improved method for the determination of hemoglobin in chicken blood. J. Biol. Chem., **105**, 1934, 253~257.

Newcomer (1919) の方法は一般に用ゐられてゐるヘモグロビンの定量法であるが、鳥類の血液では溷濁を生じて比色が困難である。著者は此溷濁をなくするため色々と溶液の pH を變へて實驗し最小の溷濁を呈する如き試藥の量を決定した。 方法: 0.02 cc の血液（濃厚の時は 0.01 cc）を試驗管にとり、之に 5 cc の 0.4 % 水酸化アンモニウムを正確にピペットで加へ、次に 0.12 cc の濃鹽酸をミクロビュレット又は目盛ピペットで加へる。此時 pH は標準の酸性ヘマチン溶液と等しくなる。溶液を注意して振盪し不溶物質を凝聚させ、40 分後に Newcomer disk（Bausch and Lomb の比色計で標準酸性ヘマチンに對して標準附けてある）と比色する。次に酸を加へたために起る容積の增加から來る誤差を補正する。例へば 0.12 cc の酸を加へた場合には得られたヘモグロビン量を 1.02 倍する。此方法で

同一資料について行つた結果は非常によく一致する。ヘモグロビン量と血液の全鐵量とは著しい相關があり、一定數（0.335）を鐵量に乘ずる時は近似的にヘモグロビン量を計算することが出來る。

（山　村　彌　六　郎）

海洋に於ける動植物體の細菌による分解

WAKSMAN, S. A. and CAREY, C. L.: Rôle of bacteria in decomposition of plant and animal residues in the ocean. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 1933, **30**, 526~527.

WAKSMANN, S. A., CAREY, C. L. and REUSZER, H. W.: Marine bacteria and their rôle in cycle of life in the sea. I. Decomposition of marine plant and animal resendes by bacteria. Biol. Bull., **65**, 1933, 57~79.

著者等は動物性プランクトン(主にコペポーダ)及び海藻(*Ulvu lactuca* 及び *Fucus vesiculosus*)を海水若しくは海底泥土中に於て腐敗せしめて次の樣なことを見た。動物性プランクトンは海水中に於ても海底泥土中に於ても非常に早く分解し 19 日間に全窒素の約半量以上がアンモニアとなつて發生するが、炭酸瓦斯の發生量は海水中に於ける場合と海底泥土中に於ける場合とでは異なり、後者に於ける場合の方が甚だ多い。故に著者等は動物性プランクトンの蛋白質は海水中の細菌によつても海底泥土中の細菌によつても同樣に分解されるが脂肪やキチンの如き物質は海水中に於ける細菌よりも海底泥土中に於ける細菌によつて迅速に分解されると考へた。*Ulva lactuca*（乾物中 2% の N を含む）は海水中に於ても海底泥土中に於ても同樣に早く分解するが *Fucus vesiculosus*（乾物中の N 含有量は 1% 以下）は海底泥土中に於ては早く分解するが海水中に於ては殆んど分解しない。然るに微量のアンモニウム鹽若しくは硝酸鹽を添加すれば海水中に於ても速かに分解する。之は *Fucus* を分解する細菌によつて窒素源として用ひられるからである。併し過剩に硝酸鹽を加へれば再び *Fucus* の分解は緩慢になる。之は脫窒素細菌の作用によつて硝酸鹽が著しく減少するからである。

（木　俣　正　夫）

北海北部に於ける漂流壜による海流調査

TAIT, J. B.: Surface drift-bottle results in relation to temperature, salinity and density distributions in the northern North Sea. Rapp. Proc-Verb. Réun., **89**, 3e appendices (1933~1934), 1934, 68~79.

北海の北部に於ける漂流壜による海流調査の結果、諾威の南部の海から南下する流れと、Moray 灣の北西隅から出て Orkney Shetland の東岸を北上する流れとが 61°N. 及び 58°N. 附近で合して右廻りの渦をなしてゐることが判つた。又 Farœ-Shetland 海峽を通る大西洋の強い流れは北海の水と Shetland の北方から Shetland~Norway の入口までの間で合流し、ある狹い幅の流れとなつて Shetland の東岸のかなり沖合を南下する。Shetland~Scotland 海峽を通る大西洋の水の流入は溫度や鹽分による他の調査からも認められなかつた。此等の事實は大西洋の水は主として Shetland の南方から流れ込むと云ふ從來の考へと矛盾する。北海の北部では定つた狀況が容易に得られないためその海流の表面速度を漂流壜により推定しこれを計算によつて得た Faroe-Shetland 海峽のそれと比較すると四季の變化がよく對應する。又北海の北部に於ける 1910 年 1911 年の海流の表面速度はその季節變化が非常によく似てゐることからこの年に限つてこうなつてゐるとは考へられぬ。その曲線の山が前者（四月）のより後者（六月）のが約 2 ヶ月後れてゐるのは大西洋の水の強い流入がそれだけ後れた爲めであらう。尙この附近の表面の流れは 10 m 層邊までのそれと殆ど同じであることが、從來の調査からも判つてゐるから漂流壜の結果からこの程度の深さまでの樣子を知ることが出來る。

（奧　野　博）

記　事

役　員　會

昭和九年十月六日午後〇時三十分より水産講習所細菌學實驗室に於て開催す。出席員次の如し。

寺　尾　　新氏　　殖　田　三　郎氏　　大　谷　武　夫氏　　岡　田　光　世氏
木　俣　正　夫氏　　田　内　森　三　郎氏　　富　枡　建　造氏　　松　原　喜　代　松氏

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

一、會誌寄贈の件。

昭和九年十月二十日午後二時四十五分より水産講習所第二十二教室に於て開催す。出席員次の如し。

大　谷　武　夫氏　　岡　田　光　世氏　　木　俣　正　夫氏　　田　内　森　三　郎氏
富　枡　建　造氏

常議員大谷武夫氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

昭和九年十一月十五日午後三時三十分より水産講習所第二動物學教室に於て開催す。出席員次の如し。

寺　尾　　新氏　　殖　田　三　郎氏　　岡　田　光　世氏　　木　俣　正　夫氏
田　内　森　三　郎氏　　富　枡　建　造氏　　長　棟　暉　友氏　　松　原　喜　代　松氏

常議員寺尾　新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

二、會誌寄贈の件。

十　月　例　會

昭和九年十月二十日午後一時二十分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、大谷武夫氏座長席に就き次の講演ありたり。

1. 標識放流試驗の結果より見たるタラバガニの移動に就いて　　宇　野　道　夫氏
2. スルメイカの漁況と海況とに就いて　　宮　本　秀　明氏
3. プソイドモナス・フルオレスセンスによるグルコサミンの分解　　木　俣　正　夫氏

午後二時三十分閉會す。本例會に出席せる會員二十名傍聽者一名なり。

講　演　要　旨

1. 標識放流試驗の結果より見たるタラバガニの移動　　宇野道夫（水産講習所）

水産試驗場報告「タラバガニ標識放流試驗」の結果を解析して大略の1年乃至2年後の移動狀態を調べた。カムサツカ西岸に於ける移動狀態は、北緯 56° 以北で放流せるものは最初南下し、1 年乃至 2 年後には再び沿岸に沿ひて北上しカフラン河沖に集中し、北緯 52°～56° 間にてのものは最初は沿岸に向ひ移動し、1 年乃至 2 年後には略ゝ北上する傾向がある。

2. スルメイカの漁況と海況とに就て　　宮本秀明（水産講習所）

北海道水産試驗場の調査記錄を解析して、漁の豐凶が上下兩水層の溫度と密接な關係をもつことを示し、進んで豐凶の期待外れの顯はれ方を述べた。

3. プソイドモナス・フルオレスセンスによるグルコサミンの分解　　木俣正夫（水産講習所）

グルコサミンは *Pseudomonas fluorescens* によつて分解ぜられてメチールグリオキザール，焦性葡萄酸，乳酸及び林檎酸を生じ、仍蟻酸及び醋酸を生ずるものゝ如くであることを見た。

北海道大會

昭和九年十月二十六日より同月三十日迄本會主催、北海道水產會，水產製造研究會，日魯漁業株式會社，日本合同工船株式會社，東邦水產株式會社，北千島合同漁業株式會社，北海道漁業罐詰株式會社，日本製罐株式會社，擇提水產株式會社，藤野罐詰所，西出商事株式會社，北海製罐倉庫株式會社，合同漁業株式會社後援の下に開催す。本大會役員次の如し。

顧問	北大水產專門部主事	佐々茂雄氏	北海道廳水產課長	新井藤一郎氏
	北海道水產試驗場長	倉上政幹氏	北海道水產會長	小池仁郎氏
	日魯漁業株式會社	平塚常次郎氏	日本合同工船株式會社	林源太郎氏
	東邦水產株式會社	坂本作平氏	北千島合同漁業株式會社	橫山將來氏
	北海道漁業罐詰株式會社	渡邊藤作氏	日本製罐株式會社	有賀松夫氏
	擇提水產株式會社	中野豐次郎氏	藤野罐詰所	藤野辰次郎氏
	西出商事株式會社	西出悌二氏	北海製罐倉庫株式會社	野澤弘幸氏
	合同漁業株式會社	三井米松氏		

委員長　藤田經信氏（北大水產專門部）

副委員長　大島幸吉氏（北大水產專門部）　吉田敬雄氏（北海道水產試驗場）
半田芳男氏（北海道鮭鱒孵化場）　有賀篠夫氏（日魯漁業株式會社）

委員
鳥山嶺男氏　村山佐太郎氏　今田清二氏　疋田豐治氏　時田郇氏
田中清三郎氏　大垣光平氏　渡邊宗重氏　佐々木徿氏　青柳喜平氏
菅野利助氏　若松三郎氏　越智通秋氏　能島正一氏　黃田武夫氏
池田九八氏　半澤虎太郎氏　武田志摩之輔氏　川崎毅一氏　手塚多喜雄氏
橋上宗一氏　藤井桂之助氏　板谷眞一氏　（以上北大水產專門部）
山田幸男氏　（北大理學部）　秋谷六三氏　木下虎一郎氏　荒井定治氏
高安三次氏　諫早隆夫氏　永田米作氏　川上四郎氏　野口榮三郎氏
藤川若松氏　橫山裕氏（以上北海道水產試驗場）吉田實氏　新村大三郎氏
（以上北海道水產物檢查所）　飛島貫治氏　（小樽水產學校）　中須辰二氏
（函館市役所）　千石吉雄氏　（北海道水產會）　中村安藏氏　八卷宗三氏
（上以日本鮭鱒罐詰業水產組合）　里館健吉氏　（函館海產商同業組合）
小倉善平氏　堤清二郎氏　家坂幸平氏　寺瀨經夫氏　荊木光雄氏
外山源吾氏　近江政太郎氏　岡村正久氏　前田千太郎氏　小川義一氏
增田久家氏　北原隆貫氏　三浦滋雄氏　熊谷幸平氏　宮越惣治氏
鈴木德三氏　吉川長之進氏　吉澤源造氏　（以上日魯漁業株式會社）
阿部三郎氏　田邊五郎氏　金澤嶺之助氏　寺島義一氏　田代爲一氏
富田重雄氏　（以上北海製罐倉庫株式會社）　黑田元治氏（合同漁業株式會社）

I. 學術講演會

十月二十六日午後一時より函館市日魯漁業株式會社講堂に於て開會し次の講演あり。

1. 開會之辭　日魯漁業株式會社事業部長　有賀篠夫氏
2. 水產業者と學者との協力　北大水產專門部教授　理學博士　藤田經信氏
3. 最近に於ける水產製造界の研究と實際　水產講習所教授　理學博士　松生義勝氏
4. 鮭科魚類と保護河川　東京帝國大學名譽教授　理學博士　石川千代松氏

（座長　有賀篠夫氏）

本講演會に出席せる會員約三十名來聽者約一千名なり。

II. 特別講演會

十月二十七日午後一時より北海道帝國大學中央講堂に於て開催し次の講演あり。

1.	開會之辭	北大水產專門部教授　理學博士	藤田經信氏
2.	海藻の特殊組成に就いて	北海道帝國大學教授　農學博士	高橋榮治氏
3.	北海道の水產業に就いて	北海道廳水產課長	新井藤一郎氏
4.	北海道及樺太の昆布科植物に就いて	北海道帝國大學名譽教授　理學博士	宮部金吾氏
5.	小鮎の若返りに就いて	東京帝國大學名譽教授　理學博士	石川千代松氏

（座長　藤田經信氏）

本講演會に出席せる會員百六名來聽者約五百名なり。

III. 研究發表會

十月二十八日北海道帝國大學理學部講堂に於て開催し次の講演あり。

第一部　午前八時三十分より。

1.	北日本產寄居蟹族に就て	藤井桂之助氏
2.	農林省統計表に記載されたタラバカニなる和名に就て	石井四郎氏
3.	北海道產龜鰭類に就て	疋田豐治氏
4.	北海道產カサゴ科魚類に就て	松原喜代松氏（寺尾新氏代讀）
5.	アワビの體重と介殼の比率に就て	村山三郎氏
6.	志摩地方產鮑の殼に現れたる成長線（年輪）による成長度測定に就て	山田知治氏
7.	蛤の地方的並に季節的變異に就て	濱井生三氏
	（以上座長　藤田經信氏）	
8.	イセエビの第二次性的特徵に就て	大島泰雄氏
9.	生活率と水產動物	寺尾新氏
10.	水溫による鮭稚魚の鼓動數及び呼吸數の變化	渡邊宗重氏
11.	牡蠣の性決定に關する一實驗結果	雨宮育作氏
	（以上座長　疋田豐治氏）	
12.	電氣刺戟に對する一二の魚類の反應	小久保清治氏
13.	北海道產鱈場蟹の第二觸角の關節數と最大背甲幅との關係	西村茂喜氏
14	鰊卵の發生と水溫比重との關係	諫早隆夫氏（川上四郎氏代讀）
15.	孵化放流の效果に就て	三善清旭氏（寺尾新氏代讀）
16.	車蝦屬重要種の極東並に南洋附近に於ける分布	熊田頭四郎氏
17.	標識放流の結果より見たる本道產鮭の洄游	川上四郎氏
	（以上座長　雨宮育作氏）	

午後一時より

18.	帆立貝の採苗試驗	木下虎一郎氏
19.	アユの天然餌料に關する研究（第二報）	殖田三郎氏 岡田喜一氏
20.	昭和九年北海道產春鰊漁場に表れたる春鰊年齡群に就て（鱗査定に依る）	梶田與之亮氏（近藤賢藏氏代讀）

21.	稚魚漁獲制限の效果を豫測する一方法	田内森三郎氏 (岡田光世氏代讀)
22.	カムチヤツカ沿海夏季プランクトンの組成	菅野利助氏
23.	室蘭近海のプランクトンの性狀	菅野利助氏
24.	恐山湖のプランクトンに就て	田村正氏
25.	蓴菜沼の水質と生物との季節的變化に關する研究	高安三次氏 五十嵐彦仁氏
26.	孵化場設置選定因子に就て	梶山英二氏 (寺尾新氏代讀)
	(以上座長 小久保清治氏)	
27.	卷締機に於けるリフターの型出し抵抗に就て I. 瓦斯の耐漏性に就いて	富枡建造氏
28.	漁船用發動機ピストンリングの研究	大森節夫氏 (富枡建造氏代讀)
29.	漁業政策の基本問題	今田清二氏
	(以上座長 寺尾新氏)	

第二部 午前八時三十分より。

30.	夏季室蘭近海に於ける海況と鮪•鰮の洄游に就ての一考察	川崎毅一氏 黃田武夫氏
31.	カムチヤツカ西海岸鮭鱒漁場の海洋觀測結果	大垣光平氏 池田九八氏
32.	噴火灣(內浦灣)の流れに就て	諫早隆夫氏 中川一三氏
33.	鹽分珪酸鹽の分布から沿岸表層の海流を推定する便法	岡田光世氏
	(以上座長 村山佐太郎氏)	
34.	亞庭灣の性狀に就て	石井四郎氏
35.	樺太に於ける湖沼の一般的性狀に就て	藤田文男氏
36.	津輕十二湖の湖沼學的研究	吉村信吉氏
37.	營養性陸水研究用としての白金コバルト標準色	吉村信吉氏
	(以上座長 三宅驥一氏)	
38.	ナンブクサの發生適溫に就て	木下虎一郎氏 平野義見氏
39.	オホノノリ (*Porphyra Onoi* UEDA) の構造に就て	時田郇氏
40.	マコンブ、リシリコンブ、ホソメコンブ、ヤヤンコンブの分類學的研究	殖田三郎氏
	(以上座長 岡村金太郎氏)	
41.	*Ceramium rubrum* 類(イギス類)に就て	岡村金太郎氏
42.	イワヅタ (*Caulerpa*) の有性生殖に就て	三宅驥一氏 國枝溥氏
43.	鰊鹽藏に際する內臟汁の及ぼす影響の一端	永田米作氏
44.	魚粉•魚粕のアムモニア定量法比較	板谷眞一氏
	(以上座長 山田幸男氏)	

午後一時より。

45.	靑鮫皮に對する鞣皮性クローム鹽の適量に就て	越智通秋氏
46.	天然餌料の分析殊に無機物の分布に就いて	山村彌六郎氏 (大谷武夫氏代讀)
47.	鱸の消化酵素に就て	島田清氏 (大谷武夫氏代讀)
48.	鮑のグリコーゲン量と生殖腺との關係	大谷武夫氏 島田清氏 村山三郎氏

49. 鰊肉蛋白と牛肉鰊蛋白及び大麥，燕麥との榮養價値の比較 佐々茂雄氏 若松三郎氏

50. 鰊肉と牛肉，鱈肉，燕麥との榮養價値の比較に就て 佐々茂雄氏 若松三郎氏

51. フィツシュミール製造に關する研究（第一報）スクラツプ粉碎操作上より見たる原料及び製品の物理的並に化學的性質に就て 辻太郎氏

52. フィツシュミール製造に關する研究（第二報）乾燥工程中に起る事あるべき乾熱作用が消化性窒素量に及ぼす影響 辻太郎氏 鈴木昇氏

53. 冷溫を利用する魚類肝油採取法に就て 大野彪彌氏

54. 鱈場蟹罐詰肉のブリユーミートに就て 福原忠信氏

55. 鮮魚貝類の化學的防腐の研究（第二報） 鐵本總吾氏

（以上座長　吉田　實氏）

56. 溫暖期に於ける燻製の一方法に就て 吉田敬雄氏 荒井定治氏 松井喜久治氏

57. イカ鹽辛の醱酵に及ぼす水素イオン濃度の影響 野口榮三郎氏 松井喜久治氏

58. ラツカード罐の耐アルカリ性に就て 佐々木衞氏

59. 多數魚粉中の遊離脂肪酸及食鹽含量 大島幸吉氏 菅原辰郎氏

60. 昆布中のマンニツトの簡易定量法と其の應用に就て 半澤虎太郎氏

（以上座長　吉田敬雄氏）

本研究發表會に出席せる會員百六名傍聽者約三百名なり。

見學・午餐會・晚餐會・懇親會

十月二十六日正午より日魯漁業株式會社函館出張所に於て同社招待の午餐會あり。事業部長有賀篠夫氏の挨拶、重役外山源吾氏の北洋漁業に關する講演ありたり。午後一時より、日魯漁業株式會社鎌田武造氏の案內にて日魯漁業株式會社製網工場、函館船渠株式會社船渠、港內碇泊中の鮭鱒工船、冷凍船、函館冷藏株式會社、函館市內大火災跡を見學す。參加せるもの約二十名なり。午後五時より湯ノ川梅久に於て日魯漁業株式會社招待の晚餐會あり、外山源吾氏の歡迎の辭、會長藤田經信氏の謝辭あり、午後十時半散會す。

十月二十七日午前九時より越智通秋氏の案內にて札幌神社、北海道工業試驗場、北海道農事試驗場、拓殖館、大學構內等を見學す。參加せるもの十六名なり。

十月二十八日正午より北大學生集會所三號室に於て北海道帝國大學總長高岡熊雄氏招待の午餐會あり、高岡總長の歡迎の辭、雨宮育作氏の謝辭あり、出席者四十三名なり。午後七時より定山溪定山閣にて北海道水產製造研究會及び北海道水產會招待の懇親會あり。役員大垣光平氏の開會の辭、水產製造研究會幹事長倉上政幹氏の歡迎の辭、會長藤田經信氏及び前會長三宅驥一氏の謝辭、大垣光平氏の指名により新井藤一郎氏、栗屋協二氏、熊田頭四郎氏、岡村金太郎氏、松生義勝氏、大島幸吉氏の演說あり、午後九時半散會す。出席者八十二名なり。

十月十九日 **A 班**は吉田敬雄氏の案內にて午後零時半より余市町北海道水產試驗場に於て午餐を享け、場長倉上政幹氏の歡迎の辭、寺尾新氏の謝辭あり、同場を見學す。午後四時より小樽市北海製罐倉庫株式會社を見學す。午後七時より開洋亭に於て北海製罐倉庫株式會社招待の晚餐會あり、重役宮崎省三氏の歡迎の辭、栗屋協二氏の謝辭あり、午後十時三十分小樽驛に於て解散す。參加せるもの三十一名なり。

B 班は菅野利助氏の案內にて午前十一時北海道千歲鮭鱒孵化場に於て午餐を享け、場長半田芳男氏の歡迎の辭、三宅驥一氏の謝辭あり、同場を見學す。支笏湖畔に一泊し、十月三十日午前九時四十分より苫小牧王子製紙會社工場を見學し、午後二時四十分苫小牧驛に於て解散す。參加せるもの十五名なり。

本大會に參加せる會員合計百十一名にして、下の如し。

青柳喜平氏	阿部三郎氏	雨宮育作氏	新井藤一郎氏	荒井定治氏
有賀篠夫氏	粟屋協二氏	安藤茂氏	五十嵐彦仁氏	池田九八氏
石井四郎氏	石川千代松氏	石丸寛氏	板谷眞一氏	荊木光雄氏
岩佐正夫氏	殖田三郎氏	大垣光平氏	大島幸吉氏	大島泰雄氏
大野彪彌氏	近江政太郎氏	大谷武夫氏	岡田光世氏	岡村金太郎氏
岡村正久氏	岡村忍氏	小川義一氏	小倉善平氏	越智通秋氏
梶田與之亮氏	加藤憲章氏	金澤嶺之助氏	川上四郎氏	菅野利助氏
黄田武夫氏	北原隆貫氏	木下虎一郎氏	熊谷幸平氏	熊田頭四郎氏
倉上政幹氏	小久保清治氏	兒玉久氏	今田清二氏	近藤賢藏氏
櫻田一雄氏	佐々木衞氏	佐藤清氏	佐藤與四衞氏	佐藤新一氏
里館健吉氏	鈴木昇氏	關口得郎氏	千石吉雄氏	高安三次氏
高山忠美氏	武田一雄氏	田中秋四郎氏	田中清三郎氏	谷口達三氏
田村健治氏	田村正氏	垂井正藏氏	堤清二郎氏	手塚多喜雄氏
鐵本總吾氏	寺尾新氏	寺島義一氏	時田郇氏	飛島貫治氏
富田重雄氏	富枡建造氏	外山源吾氏	中須辰二氏	永田米作氏
中野豐治郎氏	中村安藏氏	中山伊佐美氏	新村大三郎氏	西村武男氏
能島正一氏	橋上宗一氏	濱井生三氏	半澤虎太郎氏	半田芳男氏
疋田豐治氏	平野義見氏	福原忠信氏	藤井桂之助氏	藤田經信氏
藤田文男氏	前田千太郎氏	益子種次氏	松井喜久治氏	松生義勝氏
三浦滋雄氏	三原健夫氏	三宅驥一氏	宮武清一氏	牟田正邦氏
村山佐太郎氏	村山三郎氏	望月徹氏	山下喜佐雄氏	山田幸男氏
山田知治氏	吉田敬雄氏	吉田實氏	吉村信吉氏	若松三郎氏
渡邊宗重氏				

研究發表會講演要旨

1. 北日本産寄居蟹族に就て 藤井桂之助（北大水產專門部）

北日本產の Paguridae は次の 10 屬 25 種である。Family Coenobitidae 及び Family Pylochelidae に屬するものは產せず。Family Paguridae に屬するものは、*Eupagurus lanuginosus* (de Haan), *E. samuelis* Stimpson*, *E. pectinatus* Stimpson, *E. splendescens* (Owen), *E. ochotensis* Brandt*, *E. constans* Stimpson*, *E. dubius* Ortmann, *E. benedicti* Bowvier, *E. middendorffii* Brandt, *E. cavimanus* Miers*, *E. hirtiusculus* Dana*, *E. trigonochirus* Stimpson, *E. gracilipes* Stimpson, *Paguristes barbatus* (Heller), *P. digitalis* Stimpson, *Clibanarius japonicus* Rathbun*. Family Lithodidae に屬するものは、*Hpalogaster dentata* (de Haan), *Oedignathus inermis* (Stimpson), *Dermaturus mandti* Brandt*, *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius), *P. brevipes* Brandt*, *P. platypus* Brandt*, *Lithodes aequispina* Benedict, *Paralomis multispina* (Benedict)*, *Cryptolithodes expansa* M. で、* 印は北日本特產（津輕海峽以南に產せず）のもので 10 種ある。

2. 農林省統計表に記載されたタラバガニなる和名に就て 石井四郎（樺太廳中央試驗所）

タラバガニは北洋寒海產として知られてゐるが農林省統計表には九州諸縣の沿岸にも漁獲を示され、記載に疑問がある。仍て各府縣水產試驗場に照會し資料を得て調査した所、農林省統計書中のタラバガニなる和名中にはガザミ (*Portunus trituberculatus* Mier.) ズワイガニ (*Chionecetes Phalanjium* Fabricius.) 及び

タラバガニ (*Paralithodes camtschaticus.*) の 3 種が包含せられ、ガザミは太平洋中部以南沿岸ズワイガニは日本海沿岸にタラバガニは朝鮮東岸、北海道北東岸並に樺太近海に產することを知つた。之等 3 種は動物分類學上 3 者共目及び族を異にするのみならず前記の如く生態も全く異にする故、同一和名の許に混合し統計に記載するは分布等を調べる上に甚だ遺憾である。

3. 北海道產龜鼈類に就て 疋田豐治（北大水產專門部）

北海道沿岸に產するオサガメ *Dermochelys schlegeli* (Garman) の骨骼及び內臓各部に就き計測の結果を述べた。內臓諸器官に就て特記すべきことは次の如し。食道內面に强堅なる角質の棘を密生し、其の尖端は後方に向ひ烏帽子介の如き動物質の食物を碎くに適す。胃は約食道大で他の動物の如く膨大せず、3 部に區別され、其の中央部には數多の隔膜があり、此等各隔膜には圓い貫通路があつて食物は此の孔により後方に輸送される點及び輸膽管に螺旋瓣がある點は他に見ない特徵である。因にオサガメの肉は試食により有毒性を帶ぶることを實驗した。

4. 北海道產カサゴ科魚類に就て 松原喜代松（水產講習所）

元來カサゴ科魚類は脊椎骨數及び背鰭棘數が亞科及び屬を分ける重要點とされてゐるが、必ずしも之を重要視出來ない。頭骨中膜骨殊に眼下骨の形態は本科魚類の系統研究上重要の樣に思へる。主として北方產のものに就き之點を主として解剖的に研究して系統及び親疎關係を探索した。

5. アハビの體重と介殼の比率に就て 村山三郎（東大農學部）

該種の品種間の類縁を形態以外の形質より明にせんとする手段として試みた介殼の體部に對する重比に關する觀察結果を述べた。

6. 志摩地方產鮑の殼に現れたる成長線（年輪）による成長度測定に就て 山田知治（志摩水產學校）

從來鮑の成長度測定は僅少の個體に就て標識試驗を行ひ決定したが、僅少の個體の測定では其の地方に自然棲息し居る鮑の成長度を推知決定することが困難だから、多數の個體の殼に現れる成長線（年輪）を特殊の方法で測定し、成長度を決定しようとして試みた結果に就いて述べた。

7. 蛤の地方的並に季節的變異に就て 濱井生三（東北大理學部）

福岡・熊本・山口・廣島・岡山・鳥取・愛媛・德島・三重・石川・千葉・福島・宮城の諸縣に產する蛤を比較研究して、(1) その外部形態に變異の存する事を認め、而してその變異は夫々の生活する環境に於ける海水の溫度と何等かの關係を有する事を認めた。(2) 廣島縣產の蛤を 1 ケ年間每月觀察し、蛤の成長過程は大體 1 年を 2 期に分ち得る事を見た。以上の觀察は、$y=ax^b$ なる式の適合により、この式の常數 a 及び b の考察に基いてなされたものである。

8. イセエビの第二次性的特徵に就いて 大島泰雄（東大農學部）

該種の第二次性的特徵の成長による變化及び成熟蝦に於けるその變異を述べた。

9. 生活率と水產動物 寺尾 新（水產講習所）

生活率の定義には種々雜多の觀念が混入して居る。依つて (1) 先づ之を整理する必要あることを實例につきて述べ、次に (2) 生活率の範圍を暫定的に制限することを提案し、終りに (3) かくの如くに限定された生活率を水產動物に適用し、實例で說明した。

10. 水溫による鮭稚魚の鼓動數及び呼吸數の變化 渡邊宗重（北大水產專門部）

鮭の前稚魚期にあるものを材料とし水溫 2°〜26°C の間に於ける鼓動數及び呼吸數の相關的の變化狀況を觀察した。溫度の低い間は常に呼吸數が鼓動數よりも多い。而して兩者共水溫の上昇に從つて其の數を增加し、しかも 14°C 頃までは兩者が略平行して其の數を增加するが、更に水溫上昇すれば鼓動數の增加が稍々優勢となる爲に兩者の數が次第に相接近し、20°C に於ては最早鼓動數が却つて呼吸數を凌駕する樣になる、斯くして 24°C までは相方共僅かの增加をなしつつ略〻平行に進むも、24°C 以上に於ては兩者共却つて減數する樣になり、且つ其の力が弱くなつて 26°C 前後に於て先づ呼吸が休止し次で鼓動も止む。此

の鼓動數及び呼吸數の増加が或る溫度以上になれば相平行して進まず鼓動數が遂に呼吸數よりも却つて多くなると云ふことは魚の呼吸生理の上に恐らく好ましくない事であつて、水溫の上昇による魚の衰弱乃至は斃死と云ふことに於て重要な因子をなして居るものと考へられる。

11. 牡蠣の性決定に關する一實驗結果 雨宮育作（東大農學部）

牡蠣類（Fam. Ostreidae）は皆雌雄同體なることが確められ、卵生型の一つたるマガキにては時季に依りて同一個體が好く性の轉換を行ふことも亦確められた。然し同一個體をして或は雌に或は雄に機能せしむる轉機の原因については未だ充分の研究が見られない。個體の生理狀況も性決定上に關係を有するものとして見られて居る。牡蠣の鰓の一部分を切斷除去して主として採餌上に支障を與へたる實驗結果に依るに雄に分化せる個體數は、上述の手術を施したる牡蠣群にては手術を施さゞる對比牡蠣群に比較して斷然多數を占めて居る。

12. 電氣的刺戟に對する一二の魚類の反應 小久保清治（東北大淺蟲實驗所）

魚類は（此場合主としてナマヅ、キヾに就て）仔細に觀察すると外界の刺戟（主に物理的の）に對する感受性が非常に鋭敏になつて居る時と反對に鈍くなつて居る時とある。之は生理的には單に神經や筋肉等の組織の興奮性の如何によるもので、從來知られて居る如く動物は種類によりまた同じ動物でも體の部分によりまたは時によつて興奮性を異にする。之の事實はクロナキシーの測定によつて知られる事であるが、本研究は此の興奮性の變化を生態的に考へて實驗し魚の習性の考察に寄與せんとしたものである。

13. 北海道産鱈場蟹の第二觸角の關節數と最大背甲幅との關係 西村茂喜（北海道水産試驗場）

鱈場蟹の雄背甲幅 0.5〜17 cm のものでは背甲幅最小 0.5 cm なるものが環節數も最少で平均 17、環節數最多なるは背甲幅 7.0 cm で平均 57 である。環節數は背甲幅が增大するに從ひ增加するが、環節數の增加は或る大さに達すれば停止するやうである。既往の調査に於ては生物學的最小型と認められるものは背甲幅 10 cm 内外のもので稚兒時代に在つては成長すると共に第二觸角環節數が漸次增加するけれども其の增加は生物學的最小型となるに及んで停止するものの如く思はれる。稚兒時代のものでは脱皮に伴ひ環節の長大となると同時に其數の增加する事は稚兒時代には成體後に於てより成長率の大なる事と一致する。

14. 鰊卵の發生と水溫比重との關係 諫早隆夫（北海道水産試驗場）

鰊卵の孵化と溫度並に比重との關係につき調べた。孵化率は 6.0°C 附近が最高で畸形率は 8.0°C が最低であるから 6°〜7°C が最適溫度であることを知る。孵化日數の對數は水溫と直線的關係を有し、6.0°C では受精から孵化までの日數平均 20 日、孵化溫度恒數 Q_{10} は略ゞ 2.6 である。受精から孵化までの水溫に變化がある時の孵化率其他を調べる爲めに、最後の平均に於ては孵化の最適溫度になる樣にして水溫を一定範圍内に變化せしめ發生を調べた。平均溫度差 0.2°C から 8.0°C の間では差が大になる程孵化率惡くなり、平均溫度差 7.0°C となる時は一定した適溫の場合に比し孵化率は約半數となる。比重との關係は水溫 5°〜10°C の間では比重 1.015〜1.020 が適比重範圍で最適比重は 1.015 附近で畸形率も少い。孵化中の海水溫が最適溫で最適比重の時孵化率最も大で何れ一方でも適溫適比重を離れるに從つて孵化率が低下し、畸形兒を生ずる樣になる。

15. 孵化放流の效果に就いて 三善清旭（水産講習所）

北海道の鮭とアラスカの紅鮭と琵琶湖の鯇とに就いて、年々の孵化放流數と漁獲量との記錄を使つて、孵化放流の效果を統計的に算出し、而して 1 億尾の放流によつて得られる漁獲親魚の數は北海道の鮭で 46 萬尾、琵琶湖の鯇で 42 萬尾、アラスカの紅鮭で 730 萬尾といふ結果を得た。

16. 車蝦屬重要種の極東並に南洋附近に於ける分布 熊田頭四郎（早鞆水産研究所）

元來太平洋・印度洋の周岸地方には世界的に多種多量の重要車蝦を産する。其内既知の下記數種に就て分布狀態の一部を述べる。

(1) **クルマエビ** *Penaeus japonicus* 之は日本本州南部及び九州に分布密度が最大で、臺灣迄明かに見

える。日本本州北部並に朝鮮，滿洲，支那沿岸には非常に尠い。香港以南に於ては殆んど稀に見る程度で明かに溫帶種であることが判る。されば日本が最も多量に同種を產する譯で、味も日本人に最も親みを持つ種類である。全產額は年 1,700~1,800 噸を超えないであらう。

(2) **コウライエビ** *P. orientalis* 之は故岸上博士及び瓜田氏によつて初めて記載されたもので、*P. indicus* に近似の種であるとされて居るが、特殊な分布、洄游をなす點で興味ある種である。其產額も比較的多量である。概略上海，濟州島，釜山等の 3 地點を結ぶ線以北の黃海、渤海にのみ分布し、其他の地方には極めて稀である。該分布區域は比較的高緯度地方である關係上環境が相當大きい季節的變化を繰返す爲め、急速且つ長距離洄游を行ふ。全產額は日本人の手によつて年約 2,000 噸、隣邦人の手によつて約 1,000 噸計年 3,000 噸と考へられる。

(3) **クマエビ** *P. semisulcatus* 此の種をまたアシアカと稱へる地方もある。非常に廣い區域に涉つて分布する種類で、日本本州は勿論四國•九州•朝鮮•臺灣•支那沿岸並に其南方にも分布するが、寧ろ赤道附近に多いものの如くシヤム•ビルマ附近にも相當多く產する。太平洋東部メキシコ附近にも產するものと思はれる。分布未知區域の廣い關係上產額などは推定困難である。

(4) **ウシエビ** *P. carinatus* 之は臺灣には相當に見られ、また利用されて居るが、日本本州には尠い。僅かに九州南部に見らるるだけである。朝鮮，北支沿岸等に全然見る事が出來ない。疑もなく熱帶種で赤道附近に於て最も繁榮して居る。此點から見て臺灣は寧ろ分布の北限に近い。勿論分布の東西の擴がりとか、產額などは未知數であるが，極東では九州南部が此種の分布の北限であり、フィリピン，佛領印度支那，ボルネオ，セレベス，ジヤワ，スマトラ，マレイ，シヤム，ビルマ，インド等には可なり多產する。

17. 標識放流の結果より見たる本道產鮭の洄游に就て 川上四郎（北海道水產試驗場）

北海道水產試驗場が昭和三年以來鮭の標識放流を施行せる結果を取纏めたる材料を基礎として、再捕率、移動距離、體長並に放流時期の推移と移動距離との關係等に就て述べ、本道產鮭の洄游を推論した。

18. 帆立貝の採苗試驗 木下虎一郎（北海道水產試驗場）

(1) 帆立貝は孵化後浮游生活をなし後、足絲を以て附着生活を營む時代のある點、(2) 成長は速で約 3 ケ年で成形に達し得る點、(3) 移動能力はあるが地方的なる點、以上 3 點より帆立貝の人工的增殖の可能性あるを認め、昭和九年北見國佐呂澗湖及び室蘭港內に於て人工採苗を行つた。佐呂澗湖の狀況につき報告する。昭和九年、佐呂澗湖帆立貝の產卵は五月上旬より六月中旬に及び五月二十日頃を盛期とする。六月十七日常法による 5.1 m×4.8 m の垂下臺を組み帆立貝殼，藁繩其他を採苗器とした。八月三十日の調查によれば最大 1.5 cm、最小 0.22 cm、最多 0.7 cm のもの介殼一枚に平均 98.5 個を採苗した。本垂下臺を以て水面下 1.5 m 迄利用すれば 2 百萬個の稚介を得ること難からず。是等の稚介は適當な設備の下に人工養成することも可能なるべく、又撒布等の方法で鹹湖並に港灣に增殖することも出來、惹いては外海に於ける帆立漁業の安定を計ることも出事るであらう。

19. アユの天然餌料に關する研究（第二報） 殖田三郎•岡田喜一（水產講習所）

アユの稚魚期より產卵期に至る迄の食性の變化を述べ、餌料の變化とアユの年齡及び季節との關係を吟味し、合せて成魚の餌料と生活環境との關係をも考察した。

20. 昭和九年北海道春鰊漁場に表れたる春鰊年齡群に就て（鱗查定に依る） 梶田與之亮（北海道水產試驗場）

北海道春鰊漁場に表れる春鰊年齡群は滿三年以上で特に滿四•五•六年を以て漁獲の主體を形成して居る。既往の出現年齡から見ると滿五年を最多とする年が最も多く、滿四年又は滿六年は之に次いで多い。此年齡群の多少は年々相異が有り、年々の漁況と密接な關係が有る。昭和九年北海道春鰊漁場に出現した春鰊年齡群の漁期別、地方別の分野を明にせんとした。

21. 稚魚漁獲制限の效果を豫測する一方法 田內森三郎（水產講習所）

稚魚漁獲制限の要否を判定する方法は RUSSELL と BÜCKMANN とによつて提供された。兩者の方法には多少の相違はあるが、個體數の多い組と少い組とが同一の環境に置かれたときに同一の期間の後に得られる總重量なり總增重なりの大小を見積る點に於て一致する。而して兩者の方法は共に、生物群の自然死亡率や他の生物群から蒙る被害率や個體間にあるであらう所の攝餌鬪爭による死亡率等が個體數の大なるによつて違はないといふ假定と其生物群に割りふられた食餌量は殘りなく個體の體重の維持と增重とに利用されるといふ假定の上に立つ。本文では、個體の大さは暫く問題外とし、自然死亡率や他の生物群から蒙る被害率や攝餌鬪爭による死亡率やが個體數によるものとして、稚魚の漁獲を制限するときに成魚の個體數がどの位增すであらうかを計算する方法を與へ、而して其方法を資料の比較的備はる北海のカレイについて検査する。

22. カムチヤツカ沿海夏季プランクトンの組成 菅野利助(北大水産專門部)

1929〜1934 年間のオコック南海區にては"鞭藻と Parathmisto obilivia"の中央組成と"硅藻と Copepoda"の北太平洋組成の交錯出現が見られ、(a) 1930, '32, '34, 年はオコツク組成が南下し、(b) 1929, '33 年は北太平洋組成が本海區を占めた。更にカムチヤツカ西岸の沿岸組成を代表する微細 Chaeto 屬の分布範圍並に垂直分布の變化は親潮の消長と一致し、オコツク南部中央海區に出現するプランクトンの組成狀況よりして (a) なる場合は沿岸組成分布は北上出現し、(b) なる年は南下し其範圍が擴大され、水深 50 m 以內の沿岸プランクトンの垂直分布組成は潮流に因つて週期的に變化し、海流が北方流の際は親潮系組成の出現となり、南向流の沿岸組成が交替する。

23. 室蘭近海のプランクトンの性狀 菅野利助(北大水産專門部)

1934 年內浦灣の夏季表層はプランクトンが種屬並に量的にも貧弱で寧ろ 60 m 層下は浦河沖(水深 200 m 線外)の表層組成たる Calanus, Eucalanus 等の親潮系種類の分布に量的に豐富で、水溫 3°C を示し、惠山沖中層部のプランクトン甚だ稀薄なる性狀は高溫高鹹なる暖流の影響を示し、苫小牧沖の幼生 Copepoda の濃密分布をなすは本海區にて寒暖兩流の混交停滯に依り其發生を促し、且又灣內 20〜30 m 層の Copepoda 分布密なるは表層の暖流と底部の寒流との混交に因る同一結果と推意される。

24. 恐山湖のプランクトンに就て 田村 正(東北大淺蟲實驗所)

恐山湖は湖畔に湧出する溫泉水の注入により其の水質は甚だしく酸性化され pH 3.0〜3.6 を示す。從て本湖に棲息する生物は此の環境の支配を受け水素イオン濃度の高い水に抵抗力の强いもののみが見出される。魚はウグヒ 1 種のみ(他は移殖せるも生活し得ず)で其の他少數の水棲昆蟲及び水生植物が發見される。プランクトンに就て各季節毎にポンプ採集によつて定量研究を行つたが、大部分は動物性プランクトンで Simocephalus, Brachionus, Chydorus, Cyclops が主なものであつた。又植物性プランクトンは相は甚だしく貧弱で種類は十數種に過ぎず、又出現量は實に僅少であつた。

25. 蓴菜沼の水質と生物との季節的變化に關する研究 高安三次・五十嵐彥仁(北海道水産試驗場)

湖沼の水質は其の水域に生活する生物の消長、氣象の變化其の他種々の因子に支配されて季節的に可なり變化を示すものである。之等の變化の狀態を究め、此間の關係を明かにする事は湖沼の水產的利用を圖る上に極めて重要な意義を有する。此の意味から道內各湖沼中、支笏湖・大沼・蓴沼の 3 者を選び、之等に就て水の物理的・化學的の變化と之に伴ふプランクトンの種類及び數量の變化に就て研究中であるが其の內蓴菜沼(大沼湖の一)に關する昭和七年一月から昭和九年三月に至る間の結果に就て述べた。研究の結果に依るに生物の消長と最も密接な關係を示したのは硅酸,燐酸,有機態アムモニア,可溶性有機物等で、又水溫の變化に伴ふ湖水の循環及び停滯及び之に關聯して起る溶解性酸素の消長, pH の變化, 滷俺の增減等に就ても種々なる關係を知る事を得た。其の他石灰,苦土,鐵,アムモニヤ,鹽等に就ても若干の季節的變化の存する事が現はれた。

26. 孵化場設置選定因子に就て 梶山英二(廣島文理科大學)

遡河魚のある河川に人工孵化場が設置せられる場合には（1）親魚の捕獲場の位置、（2）人工孵化場の位置、（3）ラーバの蓄積池の位置、（4）交通通信の便否等が位置選定の主要因子となる。此の内交通通信の便否は場合によつては殆ど度外視せられたものであるが、鑛工業の隆盛田畑の開墾等による水質の汚濁、灌漑水の使用等は稚魚の流下を妨ぐることの大なるものがある。一面に於ては工業の發達によつて冷温装置は容易に且つ廉價となつて居る。故に孵化場設置選定因子は（1）親魚の捕獲場の位置、（2）交通通信の便否が二大因子となつて人工孵化場の位置及びラーバの蓄積池の位置の 2 因子は人爲的に如何様にも選定が取り計らはれ得るではあるまいか。鮭の一實驗を述べた。

27. 巻締機に於けるリフターの型出し抵抗に就て 富枡建造（水産講習所）

リフターの利きを一定にした時、巻締機のリフターに受ける型出し抵抗は罐蓋•罐胴ブリキ材の厚さ、ブリキ材の强さ及び罐型（罐胴直徑）に依つて異なる筈である。著者はセミトロシーマーに就いて此等の關係を實驗した。抵抗測定器としては水晶板を装置した壓電推力計を利用した。

28. 漁船用發動機ピストンリングの研究 I. 瓦斯の耐漏性に就いて 大森節夫（水産講習所）

内地製漁船用セミデイーゼル機關のピストンリング數種に就き壓縮空氣を用ひて、靜止狀態に於ける其耐漏性を比較實驗し、リングの張りと漏洩の關係、end gap の大さと漏洩の關係等を求めた。

29. 漁業政策の基本問題 今田清二（北大水産專門部）

經濟政策の基本的指導原理は、階級的インターナショナリズムと國家主義とに大別することが出來る。國家主義は、社會の經濟關係が國家的規模に於て組織されるに至つて發生し且存續してゐる思想であつて、國家的規模に於ける特定の經濟關係を發展せしめむとする理想を含んでゐる。從て國家主義は政治上の思想たると同時に、また經濟政策の基本原理となるは必然である。但國家主義の内容は必しも資本主義ではなくて、ファシズム又はソーシアリズム等の場合もある。我國に於ては資本主義經濟の不合理が一般に認識せられ、漸次國家的統制經濟主義に進みつゝあるものと認められる。而して或は北方漁業の經營形態に付、或は漁業勞働の保護に付、或は漁村に於ける工場主と一般漁民の對抗に付、我國の統制經濟主義が如何なる形態を以て發現すべきかを認識することは我國漁業政策の基本問題である。

30. 夏期室蘭近海に於ける海況と鮪•鰮の洄游に就ての一考察 川崎毅一•黄田武夫（北大水産專門部）

茲に室蘭近海とは大體に於て惠山岬と襟裳岬とを結ぶ線以北の海區の意で、夏季同海區に於ける海流は親潮•黒潮•津輕暖流の 3 海流が相錯綜し是等の海流の消長如何が鮪•鰮の如き暖流性洄游魚族の來游範圍を支配するものと思はれる。今回の觀測結果では惠山沖•浦河沖の中層部は高溫、高鹹で暖流系水の影響を受け、鮪•鰮の來游に適する海區であると豫測される。尙ほ同海區に於ける鰮の垂直的分布を探知するために網幅 40 m の流網を以て試驗した結果、罹網最深限度 48 m で、最低水溫 6°C、罹網率は 5～10 m 層に於て最大で、水溫は 10°C 以上、同層には鰮の好餌たる幼生 Copepoda の分布密度も濃厚であつた。是等の結果から鮪が鰮を索餌する場合の游泳層は比較的上層部に存在すると言ひ得る。

31. カムチヤツカ西海岸鮭鱒流網漁場に於ける海洋觀測結果 大垣光平•池田九八（北大水産專門部）

カムチヤツカ西海岸に來游する鮭鱒類遡河前の洄游狀態は同方面の海況と密接な關係を有する事を過去 5 年間の測流,測溫,蜉の組成調査より略〻豫測した。潮流は南北方向に長軸を有する楕圓運動で周期は一日又は半日で北流には水溫上昇南流に下降する。測得流の逐次ベクトルより海流を求め、西海岸を南下する海流と北上する海流を得た。北上海流は同海區全般の水溫を高溫にし、南向流は下降せしめる。1934 年は北上海流が支配し 1932 年は南下海流が支配し 1933 年はオパラ沖で兩海流が合流した。水溫垂直分布及び蜉の組成の變化から沿岸水滯の存在を知る。之が沖合水との間に鮮明な不連續區域を生じ南北兩海流の合流點附近で其範圍を擴大して居り、沖合より來游する鮭鱒はこの區域に停滯し漸次遡河する如く、沿岸建網の漁獲高と海流の合流點の移動は一致して居る。卽ち兩海流の合流點に於ける沿岸水滯と沖合水滯となす不連續區域が沖取流網の好漁場たるべしと考へられる。

32. 噴火灣（內浦灣）の流れに就て 諫早隆夫・中川一三（北海道水產試驗場）

現場海洋觀測結果と實驗とにより海流が漁況と如何なる程度の密接さを有つかを調査する爲め噴火灣につき模型實驗を行つた。模型は海圖第43圖に基き噴火灣の內外を含み、廣さ 250 cm × 200 cm 深さ 40 cm の木製タンク中に水平距離は實際の 1.456×10^{-5} 倍垂直距離は 1.3×10^{-3} 倍に作つた。灣口部の木槽外にセントリフューガルポンプを着け、その流出量と注出孔の數の調節により模型內の流向流速を調節した。模型上に寫眞機を裝置し、表面の流向はアルミニウム粉を下層はアニリン色素を流し測定す。實驗の結果、灣內の海流に 2 基本型を得た。之等は外海の本流及び風に左右される事多し。鰮・鮪の主要漁場は沿岸小反流域內で反流の最も盛んな森町附近はその特徵を表し、漁期長く量も多い。反流內に入つた魚群は反流內に滯留する爲であらう。反流區域ならば相當遠く沖出を行ふも漁獲し得る譯である。

33. 鹽分珪酸鹽の分布から沿岸表層の海流を推定する便法 岡田光世（水產講習所）

鹽分・珪酸鹽の分布も海流も定常であると假定し、垂直方向の流動を無視し、鹽分 S 珪酸鹽 P の亂渦に依る擴散の式を $u\frac{\partial S}{\partial x}+v\frac{\partial S}{\partial y}=\frac{k}{h}\frac{\partial S}{\partial z}$, $u\frac{\partial P}{\partial x}+v\frac{\partial P}{\partial y}=\frac{k}{h}\frac{\partial P}{\partial z}$ ——但し h は表層の厚さ、k は擴散の係數で z 軸は垂直下方に向く——とすれば S, P の分布から海流 u, v が判る。k は別に決定する。又上式は軸の取り方を適當に選べば全く作圖のみに依り解くことが出來る。此の方法を昭和八年九月相模灣で行つた海洋觀測の結果に應用してみると、前に KNUDSEN の法を擴張して推定した海流及び模型實驗で得た海流に比較して大した矛盾のない結果が得られる。

34. 亞庭灣の性狀に就て 石井四郎（樺太廳中央試驗所）

大正十三年以降各年夏季に施行した海洋觀測の結果並に昭和八・九年の夏季に施行した漁場調査の結果を綜合し考察した。樺太南岸に約 45 浬灣入せる亞庭灣は、口幅約 55 浬、中央部水深 40〜70 m、最深部は灣口中知床岬西 10〜20 浬で 400 m 餘、灣首中央對馬岬より西の沿岸は遠淺で底質礫, 砂多く、東側は岸深で底質砂多し。中央部底質は概ね粘質、灣口東側附近に軟粘質の個處あり。灣內潮流は其の速度 1 knot を越ゆること稀で、流向は漲潮 N 又は W（落潮之に反す）である。灣口よりは宗谷海峽を經て對馬海流、中知床岬を迂廻して東樺太海流が浸入し沿岸河水と混合するが、東樺太海流の性狀が最も顯著である。十二月下旬より四月上旬迄結氷し、六・七月は濃霧期である。魚族は鰈類及び鮲類多く、蟹類介類等も多少灣內に生棲し、又鰊を主とし、鮭・鱒・鱈・鯆等洄游する。底棲生物は灣の西岸沖合に多い。本灣は底棲魚族を捕獲する漁業には適するが洄游魚を目標とする漁業の經營は中知床岬を迂廻し流入する東樺太海流の勢力の消長を闡明しなければ不安定であらう。

35. 樺太に於ける湖沼の一般的性狀に就て 藤田文男（樺太廳中央試驗所）

昭和五年以來內水面利用更生の目的で本島の大小 15 湖沼を調査した。島內に分布する湖沼は其の位置より大別して (a) 海岸地帶に存在するもの及び (b) 平原地帶に存在するものあり, 又之を成因より分類すれば (1) 構造湖、(2) 潟湖、(3) 上記兩性を有するもの、(4) 河跡湖の 4 種となる。以上の內 (1), (2), (3) は海岸地帶に、(4) は平原地帶にある今回は產業上最も價値を有する海岸地帶に在るものに就き、富內湖（東海岸)、來知志湖（西海岸)、遠淵湖（南海岸）の代表的 3 湖を擧げ、その湖盆の形態、水深、底質、水溫、比重、透明度、水色、水素イオン濃度、溶解性酸素量並に炭酸瓦斯量、生物等知り得た事項に就き比較論述し、從來知られて居ない本島湖沼の一般的性狀の概略を報告した。

36. 津輕十二湖の湖沼學的研究 吉村信吉（東京文理科大學）

青森縣の西南隅秋田縣との境に近く、海岸より 4 km の所に 33 の小湖がある。著者は昭和八・九年の夏に全部の湖の湖盆形態、水色、透明度、水溫、化學成分、プランクトン、底棲動物の研究を行つた。多くの鹽類は總て現場で定量し、又動物性プランクトンは 10 l の大形採水器で採集したことは特筆するに足ると思ふ。こゝでは主に湖盆形態、水溫、水質について述べた。

37 營養性陸水研究用としての白金 コバルト標準色 吉村信吉（東京文理科大學）

從來褐色の陸水の水色を定めるのに ULE 氏標準液が用ひられてゐたが、實際には巧く適合しない上に深層の水色を求めることか出來なかつた。著者は北米合衆國の水理、衛生方面の技術者が用ひてゐる白金・コバルト標準色を用ひ、非常に好結果を得た。單に水色をよりよく表はす上に、これから野外で定量困難な $KMnO_4$ 消費量や炭素量をも推定出來、又水色の垂直分布から深層水の水質をも推定出來る。定量は極めて容易であるが、著者は定量用の比色計を考案したのでこれをも簡單に述べた。

38. ナンブクサの發生適溫に就て 木下虎一郎・平野義見（北海道水産試驗場）

北海道産テングサ屬中最も普通なナンブクサ *Gelidium subfastigatum* の發生初期に於ける適溫を試驗し、四分胞子は 25°～18°C 果胞子は 25°～16°C で果胞子は四分胞子に比して低溫に對して强いこと確め、天然に囊果の出現が成實枝に比して遲れる所以を明にした。

39. オホノノリ (*Porphyra Onoi* Ueda) の構造に就て 時田 郇（北大水産專門部）

紅藻類のウシケノリ族 (Order Bangiales) 或は少くもウシケノリ科 (Family Bangiaceae) の特徴の一つとしては、各細胞の中心に 1 個の星狀の色素體を有することが擧げられて居る。殊に此の科に屬するアマノリ屬 (Genus Porphyra) では是と違つた色素體を有する場合の報告された例は無い。所がオホノノリは體の緣邊の數個細胞及び 2 層の部を除く體の大部分を成して居る細胞は凡て各々 2 個の色素體を有し、表面觀のみ星狀である。又 2 層の部分の細胞には色素體は 1 個であるが細胞の中心には位せず、從つて斷面では星狀を呈さない。一方全體が 2 層の組織から成る Porphyra の一例としてフイリタサ (*P. variegata* HUS) を調べて見ると色素體の有樣はオホノノリの 2 層の部に於けるものに酷似して居る。卽ち、オホノノリは 1 層 2 層の部を併せ俱ふる點のみならず、色素體の性質に於ても "Subgenus ***Euporphyra***" と "Subgenus ***Diploderma***" との中間の性質を示すものと云ふことが出來る。此の中間型を別の新い亞屬とするのが適當と考へ、之を "Subgenus ***Diplastidia***" と名付ける。之ら 3 つの亞屬の定義は次の如く定める。

Euporphyra: 體は通常 1 層の細胞にて成り、各細胞の中心に色素體 1 個を有す。例、アサクサノリ、スサビノリ等。***Diplastidia***: 體は大部分 2 個の色素體を有する細胞の 1 層にて成り往々 2 層の部を存す。例、オホノノリ。***Diploderma***: 體は通常 2 層の細胞にて成り各細胞に表面に偏りて存する色素體 1 個を有す。例、フイリタサ等。

40. マコンブ、リシリコンブ、ホソメコンブ、ヤヤンコンブの分類學的研究 殖田三郎（水産講習所）

此等のコンブは各獨立種とされて居るが、外部形態上種を分つほどの特徴は認められない且つ從來閑却されてゐた內部形態の上から論すれば寧ろ同一種と見るべきものである。互の間に多少の相違を感ずるとすれば此等を同一種の地方的異型とするが妥當であらう。

41. *Ceramium rubrum* 類（イギス）類に就て 岡村金太郎（水産講習所）

Ceramium 屬の種類は 1 列の細胞から成り、皮層細胞は節部にのみ形成せられるものと細胞の全部を蔽ふものがあり、*Ceramium rubrum* 類は後者に屬し從來總て斯の如きものを其學名を以て呼び寒天の材料とした。今之を精査すると、眞正の *C. rubrum* は專ら大西洋に多く其變種若くは近緣のものも亦さうであるらしく我太平洋には全く此種の産がないではないが、大西洋の如く多くなく僅に 1～2 を發見したのみで却つて *C. rubrum* よりも皮層の更に多く隨つて厚いものに富むやうである。今眞正の *C. rubrum* は研究の材料が乏しいから充分之を精査することが出來ないが、從來其の學名を以て呼んでゐるものは *C. Kondoi* Yendo であると考へる。而して此部類の中に 1～2 の新種を得た。

43. 鰊鹽藏に際する內臟汁の影響 永田米作（北海道水産試驗場）

鰊鹽藏に際する內臟汁の影響を比較する一端として、トルオール、クロヽフオルムで防腐した鰊肉質の懸濁液と內臟浸出液とを混合し、これに種々の量の食鹽を加へて 30°C に保ち、可溶性窒素、アンモニア及びアミノ窒素の增加を測つた。內臟浸出液を加へたものが極めて早く變化するのに比べて、肉質自身の自家

消化は極めて輕微である。加鹽量はこれ等の分解速度を遞減せしめるがその力は內臟浸出液の汚染の度合が大なる程低下する。食鹽を加へないものゝ變化が平衡に達したときの增加量を 10 として比較すると (1) 2% の內臟浸出液を含む場合、食鹽濃度 0, 10, 15, 21% に對し夫々 10 : 6.7 : 5.0 : 2.2 (2) 10% の內臟浸出液を含む場合、食鹽濃度 0, 5, 10, 15.5, 21.5 に對し 10 : 9.4 : 8.8 : 8.5 : 5.5 であつた。卽ち (2) の場合食鹽 15% 以下では效果少く 20% に於ても半減されたに過ぎぬ。又防腐しない肉質懸濁液のみに食鹽を加へるときは主として細菌に依る腐敗の經過を表すもので初の速度は遲いが時日の經過と共に急變する。而して食鹽濃度 18% で相當の防腐力を認める。

44. 魚粉・魚粕のアムモニア定量法比較 板谷眞一（北大水產專門部）

魚粉、魚粕のアムモニア定量を目的として之に適する方法を發見する爲諸種定量法を比較した結果 (1) 加熱蒸餾法は加熱による有機窒素化合物の分解によつて實存アムモニア量の約 40%〜50% を增加した。(2) 減壓蒸餾法も 30°C 以下に於ける沸騰の持續は困難で從つて有機窒素化合物の分解を免れ得ず且つ操作煩雜である。(3) 吸引蒸餾法は 20〜25°C に於て分解を來すことなく含有アムモニアを全部規定酸液中に轉移し得、之に要する時間は 2 種の方法を比較するに炭酸加里及び修酸加里溶液を以てアルカリ性となし試料容量小、發生氣泡を小となしたものは最短時間に蒸餾を完成し得た。(4) 上記の方法により北海道水產物檢查所檢查の各等級鰊粕のアムモニア含量を定量したるに殆ど檢查等級に比例する結果を得た。

45. 靑鮫皮に對する鞣皮性クローム鹽の適量に就て 越智通秋（北大水產專門部）

靑鮫皮乾皮を 0.5 N 及び 0.25 N 硫酸にて滲酸（添加食鹽量 7.5%）した後、鞣液としてクローム明礬のみの溶液と、クローム明礬に次亞硫酸曹達を添加した溶液とに夫々浸漬し、靑鮫皮の（所謂）吸着量を酸化クローム量によつて測定比較した。其の結果吸着狀況は、鞣液の pH 6.8 迄は次亞硫酸曹達を添加したものはクローム明礬のみのものより良好順調で、就中クローム明礬量對添加次亞硫酸量 4 : 1 及び 2 : 1 のものが良結果で其の適量はクローム明礬の濃度 0.02M より 0.04M 迄（添加食鹽量 7.5%）のものが適當なることを認めた。

46. 天然餌料の分析殊に無機物の分布に就いて 山村彌六郞（水產講習所）

琴蟲、潮蟲、鯥、搖蚊幼蟲、絲蚯蚓、沙蠶、田螺、蛹、アヲサ、植物性プランクトン（綠藻）、其の他對照として鰐、牛肝臟の一般成分、無機物 (Ca, Mg, Fe, P, S, Cu, I) 及び Chitin の含有量を定量した。無機物の定量には微量の方法を用ひた。此等の結果に就いて述べた。

47. 鱸の消化酵素に就て 島田 淸（水產講習所）

溫水產魚類と寒水產魚類との消化酵素に對する至適溫度を見る爲め寒水產魚類の一つとして鱸を用ひ、其胃、腸、肝臟、幽門垂の蛋白酵素及び澱粉酵素に對する溫度及び pH の影響を見た。

48. 鮑のグリコーゲンの量と生殖腺との關係 大谷武夫・島田淸（水產講習所）・村山三郞（東大農學部）

鮑肉のグリコーゲン及び脂肪の季節的變化と生殖腺の發達との關係を調べ、此兩化合物は季節と共に變化し、產卵後急に減少することを見た。

49. 鰊肉蛋白と牛肉蛋白及び大麥、燕麥との榮養價値の比較 佐々茂雄・若松三郞（北大水產專門部）

マウス及びアルビノ、ラットを用ひて 2〜3 回宛常法により飼育し、同時に並行して大麥及び燕麥で普通の狀態に於て飼育し比較研究した。一定基本飼料に鰊肉蛋白又は牛肉蛋白を添加し飼育したものは共に正常生育をなし、單に大麥又は燕麥のみで飼育したものに比べれば孰れも生育狀態が遙に優る。然れども鰊肉蛋白に依つたものは牛肉蛋白に依つたものに比し體重增加率が稍ゝ劣り、其榮養價（ミエツチエル氏法）は牛肉蛋白價の 97% 內外の成績を示した。此優劣の主因は兩者のアミノ酸主としてシスチン、ヒスチヂンの含有量の相違に基因することを識つた。余等は曩に兩蛋白の組成分を研究し、鰊肉蛋白は牛肉蛋白に比し此等の含量少しく少き事を知つて居たから、此等成分の若干を補ふ爲に鰊肉蛋白に此等のアミノ酸を各 0.03% の割合で添加し、又一面鰊肉蛋白の添加量を牛肉蛋白よりも少しく多くしたもの等で更に前同樣飼

育試驗を行つたが、動物の生育狀態は牛肉蛋白に比し孰れも却つて優つた成績を示した。又ヒスチヂン、シスチンを 0.1% 宛增量添加したものは試驗中途で斃死した。恐らく其の量が多きに失したことに基因するものと思考する。

50. 鰊肉と牛肉、鰮肉、燕麥との榮養價値の比較に就て 佐々茂雄・若松三郎（北大水產專門部）

アルビノ、ラットを使用し、常法により一定基本飼料に水煮罐詰鰊肉、素乾鰊肉、水煮罐詰牛肉、素乾牛肉、素乾鰮肉等の試料を各々添加し、各種、數匹宛 2 回に涉り飼育し、尙第二回には更に此等の外に比較の爲め燕麥のみを普通の如く給與したもの等で試驗した。其結果は基本飼料に各種肉類の蛋白を添加し飼育したものに比べれば動物の發育何れも至つて良好で、其の 1/3〜1/4 の期間で成體普通重量に達した。而して鰊肉水煮、素乾共に發育最も優良で、鰮肉之に次ぎ、牛肉は兩試料共前兩者に比し可なり劣つた成績を示し、尙同種類のものでは素乾よりも水煮に製造した方が成績稍良好であつた。而して各試料の榮養價に就ては尙研究を要するものがあり玆に的確に比較率を示す事は聊か困難であるが、動物の發育狀態、飼育終了時の體重、試料攝取重量と體重增加量との割合等の諸種の關係から比較算出すると、大體に於て何れも略同樣の比率であつて、鰊肉 100 に對し牛肉は 84〜90% 内外、鰮肉は 93% 内外、燕麥は 77% 内外の榮養價に過ぎない成績である。

51. フイツシユミール製造に關する研究（第一報）**スクラツプ粉碎操作上より見たる原料及製品の物理的並に化學的性質に就て** 辻 太郎（北海道工業試驗場）

最近我國から大量に製造輸出されるに至つたフイツシユミールはスクラツプを原料とし、之を粉碎したものが殆ど大部分を占めてゐるが、現在行はれてゐるスクラツプの粉碎方法は一見簡單なるが如くして然らず。原料粒子の形狀大さ不整不同なるため負荷の圓滑均一を期し難き事、夾雜物による障害が極めて大なる事等により能率を擧げ得ない憾がある。演者はスクラツプ又は脫脂スクラツプ粉碎操作中大障害物たる夾雜成分の物理的性質と其除去法を述べ、更に粉碎能率の向上を計る爲には篩別操作併用の必要なる以所に論及し、篩別操作による製品の物理的化學的性質の相違を實驗的に說明し、最後に製品袋詰上の注意事項を併述し、以て最も經濟的に優良な製品の製造法に指針を與へんとす。

52. フイツシユミール製造に關する研究（第二報）**乾燥工程中に起るあ事るべき乾熱作用が消化性窒素量に及ぼす影響** 辻 太郎・鈴木 昇（北海道工業試驗場）

フイツシユミールが其の製造方法如何により其の品質に著しい影響を受けるのは、主として乾燥工程中に起ると考へられる乾熱作用によるものと思はれる。乾熱作用に依り蛋白質或は脂肪が變化を來し、其の影響を受けて蛋白質が消化率を低下する事を豫想し、之を實證せんが爲め本研究を行つた。試料はブラウンミールとしては風干法によつて製した鰮ミール及び脫脂鰮ミールを、ホワイトミールとしては同風乾鱈ミールの水分量約 10% のものを取り、熱氣浴中で夫々 100°, 120°, 150°, 180°C にて各 10, 30, 60, 90 分間乾熱處理し、該試料に就き SJOLLEMA 氏人工消化試驗法に依り不消化性窒素量を定量比較した處豫期の如き結果を示した。尙之に基き釧路第一フイツシユミール工場に設置した本場獨特の考案になれる火力乾燥機により乾熱作用を受けない狀態で操作しつゝ乾燥した處品質極めて優良なものを工業的に製造する事に成功し、現に良好な成果を收めつゝある。

53. 冷溫を利用する魚類肝油採取法に就て 大野彪彌（樺太廳中央試驗所）

水選した魚類肝臟を完全に凍結せしめるときは肝臟表面に美麗な油滴の滲出するのを認める。斯く凍結したる肝臟を冷水に投じ放置すると肝臟中の油分は全く溶出する。冷水に浸漬すること長きに失する時は肝臟は全く還元されて臟分の油中に溶出する率が大となるが、適度を得れば藥用として優秀な肝油が得られるから、更に充分水洗した後其の儘之を冷却すると水分は肝臟殘體を包砲して結氷するから、油分のみを採取精製することが出來る。之を水漬法と命名する。次に凍結肝臟を約 −10°C に還元した後普通の手段で壓搾すると全く純良な肝油を得る但し壓搾中は溫度を −5°C 以上たらしめざるを可とする。之は臟

分の混在を小量ならしむる爲である。

54. 鱈場蟹罐詰肉のブリユーミートに就て 福原忠信（北海道水産試驗場）

蟹罐詰のブリユーミートに就ては可なり以前から研究されて居るが、今猶其原因を明らかにし得ず。各研究者に依り種々なる假說が提出せられたが未だ定說と稱す可きものを聞かない。余は之に就て昨年來研究中であるが諸種試驗の結果之のブリユーミートなるものは蟹血液中のヘモシアニンがその主因でブリユーミートはこのヘモシアニン分解物の一種の硫化物であらうと考へる。この事はブリユーミートが良肉に比し銅及硫化水素の多量なること及硫化水素の發生を抑壓すればブリユーミートの出現を或る程度迄防止し得ること等から略々推察出來る。然し乍ら硫化水素の發生を絕對に抑壓することは甚だ困難であるから之を他の無害物質に誘導せしむればブリユーミートは防止し得る。

55. 鮮魚貝類の化學的防腐の研究（第二報） 鐵本總吾 （傳染病研究所）

余は曩に鮪及び牡蠣の化學的防腐貯藏に關する二三の研究を行つた。而して衞生上無害で實用上有効な化學的防腐貯藏法は鹽藏法を除けば極めて困難なことに就て報告した。余は既報の試藥及び方法等に二三の考案を加へて鮮魚貝類の防腐貯藏を研究し、從來に比較して良好な結果を得た。

56. 溫暖期に於ける燻製の一方法に就て 吉田敬雄・荒井定治・松井喜久治（北海道水産試驗所）

溫暖期に冷燻製を製する爲、燻室外の爐で燻材を燃し、其の燻煙を煙道に依り燻室へ誘導し、冷燻適溫に於て燻乾する。露領産新巻鮭を原料とし調理方法並に鹽拔時間を異にしたものに就試驗し、燻乾中水分、アンモニヤ態窒素、アミノ酸態窒素、鹽分等を測定し、肉質の變化を見た。I 昭和九年八月三十日開始九月二十五日終了 II 燻乾時に於ける燻室溫度は平均 23.2°C 最高 23.6°C で冷燻適溫を示した。III フィレツトは水溫 18°C で鹽拔 4 時間（鹹き程度）、8 時間（普通程度）、共に 7 日間で完全に製了した。有頭は乾燥遅く鹽拔 10, 24 時間共に背肉に變化を來さない前に眼部腹肉腐敗し始める。而して鹽拔長き程速である。有頭に空刀を入れたものは切口に液汁が浸出し、ネトを生じ却つて腐敗を促進せしむるやうで前者より一層速である。棒燻は乾燥良く鹽拔 10, 24 時間共に 20 日間で完全に製了した。卽ちフィレツト棒燻は良品を製し得るが、全形は背肉を標準とし、鹽拔する爲薄い腹肉は鹽拔過ぎ又薄膜の爲めネトを生じ易く、製造困難である。而してフィレツトでは鹽分 10%（乾物中）程度で製し得べきも、棒燻では 15% 程度が必要と思はれる。

57. イカ鹽辛の醱酵に及ぼす水素イオン濃度の影響 野口榮三郎・松井喜久治（北海道水産試驗場）

イカ鹽辛は 20～30% の食鹽を以てイカの筋肉を肝臟と共に鹽藏し醱酵せしめるものであるが、溫度及び食鹽濃度以外に水素イオン濃度も著しく醱酵速度に影響すべしと考へ、次の試驗を行つた。I. イカ鹽辛に鹽酸及び苛性ソーダを加へて種々の水素イオン濃度となし、常溫に放置してアミノ酸、アムモニヤ可溶性窒素の增加量を測定した。II. 鹽辛中の好ましい呈味成分たるアミノ酸は pH 4.8～6.0 の間に於て著しく增加し、pH 7.3 以上に於ては殆んど增加しなかつた。可溶性窒素も又同樣であつた。III. 腐敗産物たるアムモニヤは pH で最も增加し、酸性の場合よりもアルカリ性の場合に於てその增加が著しかつた。pH 6.0 以下特に pH 4.8 以下に於ては殆んどその增加なく、食鹽濃度 10% 以上に於ては惡變化の原因たる微生物は殆んど增加しないものらしい。

58. ラツカード罐の耐アルカリ性に就て 佐々木 衞（北大水産專門部）

ラツカード罐が蟹罐詰の黑變防止に效果があるので之に使用されつゝある事は既に周知のことで、且つ相當の良結果を得て居るものであるが時に黑變の徵なしとせず。而して此際內容物の黑變が pH 價に大なる關係ある事は否めない。卽ち鐵、銅等の如き黑變の原因をなす金屬はアルカリ性に於ては肉質の分解より來る硫化水素によりて帶黑色の硫化物となるからである。此の金屬は罐成分の溶出なるか或は肉質內に有機的に結合せる微量の金屬の溶出せるものなるかは興味ある問題である。著者は此の問題を解決する一方法として肉詰せずして罐內にアルカリ性溶液を詰め一定時限の後溶出物の多少を檢して罐の耐アルカリ性

を測定したるに pH 9.4 程度にては金屬の溶出量は極めて僅少にして、爲に罐其のものが直接黑變の材料を提供することは稀ならんとするものなり。

59. 多數魚粉中の遊離脂肪酸及び食鹽含量 大島幸吉・菅原辰郎（北大水産專門部）

1. 多數魚粉中の遊離脂肪酸を定量して脂肪及びアムモニア含量と對照するに是等の量と一定關係なく品質檢査の正確なる判定に役立つものと思はれず。米國に於ける魚粉の取引に此含量を重視して居ることは米人の粗雜さを示すと思ふ。2. 食鹽含量は魚粉原料として劣等な鹽魚廢物を用ひたことを明示する故に、歐洲市場で重視するが我國で鹽藏品を原料とせず。食鹽量は皆 3% 以下で彼等の優等品と同一である。故に我國の檢査標準としては問題とならぬ成分であるが我國魚粉の長所を外國に宣傳する爲に表示すべきものである。

60. 昆布中のマンニツトの簡易定量法と其の應用に就て 牛澤虎太郎（北大水産專門部）

マンニツトの定量法としては從來行はれる SMIT 氏法等があるが、之を昆布に適用するには不便がある。著者は寧ろ FLEURY 氏等の方法を以て適當と考へ、是に幾分の改良を加へ簡單に昆布中のマンニツト量を知ることを得たので、之を應用して昆布品位の鑑定の一助とせんとするものである。

役員會

昭和九年十一月二十四日午後三時〇分より水産講習所第二十二教室に於て開催す。出席員次の如し。

寺尾新氏	殖田三郎氏	宇田道隆氏	大谷武夫氏
岡田光世氏	木俣正夫氏	木村喜之助氏	田内森三郎氏
富枡建造氏	松原喜代松氏	山本祥吉氏	

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

十一月例會

昭和九年十一月二十四日午後一時十五分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席に就き次の講演ありたり。

1. フイッシュミールの吸濕に伴ふ發熱　　川上太左英氏
2. ワカサギの餌料の季節的變化　　宮内武雄氏（寺尾新氏代讀）
3. キンメダヒの色素（豫報）　　土屋靖彦氏（大谷武夫氏代讀）
4. 冷藏中に於ける魚體脂質の化學的變化　　小野豐樹氏

午後二時四十五分閉會す。本例會に出席せる會員三十六名なり。

講演要旨

1. フイツシユミールの吸濕に伴ふ發熱 川上太左英（水産講習所）

乾燥したフイッシュミールを急に濕度の高い所へ入れると吸濕して發熱する事を見、吸濕水分量と溫度の上昇とを測定した結果に就て述べた。

2. ワカサギの餌料の季節的變化 宮内武雄（茨城縣水産試驗場）

霞浦に於るプランクトンとワカサギの消化管內のプランクトンとを季節的に調査研究した結果を述べた。

3. キンメダヒの色素（豫報） 土屋靖彦（東大農學部水産化學教室）

キンメダヒの色素を溶劑によつて三つに分ち、各々の酸に對する呈色反應及び吸收スペクトルを研究して得た結果を述べた。

4. 冷藏中に於ける魚體脂質の化學的變化 小野豐樹（東大農學部水産化學教室）

冷藏中に於る魚體脂質の化學的變化及び魚內臟のリパーゼの低溫に於ける作用を研究した結果を述べた。

日本水產學會例會

一月例會。一月二十六日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 鮭鱒の游泳層の深度と距岸距離……………………………………菅　野　進氏（30分）

2. 本邦主要河川の化學成分とアユ漁獲高との關係（第一報）……………倉茂英次郎氏（15分）

3. 本邦近海に於ける抹香鯨の Stock に就て…………………………松浦義雄氏（30分）

二月例會。二月二十三日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 魚肉の乾きと新しさ……………………………………………………川上太左英氏（20分）

2. 餌料生物に於けるアルミニューム，亞鉛及び砒素の分布………………山村彌六郎氏（20分）

3. 漁船用發動機ピストンリングの研究（第二報）…………………………大森節夫氏（30分）

三月例會。三月二十三日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 東北海區に於ける漁獲サンマの組成（豫報）……………………………宇野道夫氏（45分）

2. 相模灣のブリ漁況と氣象・海況との關係………………………………宇田道隆氏（30分）

日本水產學會昭和十年度總會及年會

昭和十年四月三・四日兩日水產講習所に於て開催の豫定。

年會々場には、會員の研究試驗調査になる標本・掛圖・器械等の陳列をいたします。

會員移動

入會。　田中仁平氏　永沼秀哉氏　近藤久一郎氏　築地宜雄氏　西村茂喜氏

退會。　遠藤敏夫氏

昭和九年十二月三十日印刷
昭和十年一月五日發行
第三卷 第五號

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町二丁目一番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町二丁目一番地

本號定價 70 錢　送料四錢
普通號定價 50 錢（送料四錢）年六回發行
一年分前金三圓（送料二十四錢）增大號共

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町三
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京　二六二四〇